(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년01월30일
(11) 등록번호 10-1943258
(24) 등록일자 2019년01월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B05B 13/02 (2006.01) *B05B 1/00* (2006.01)
B05B 1/02 (2006.01) *B23Q 11/10* (2006.01)
B24B 55/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B05B 13/0278 (2013.01)
B05B 1/005 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0003605
(22) 출원일자 2018년01월10일
심사청구일자 2018년07월10일
(30) 우선권주장
1020170115171 2017년09월08일 대한민국(KR)
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
시오 컴퍼니 리미티드
일본 도쿄 하치오지시 니부카타마치 705-1
(72) 발명자
코마자와 마스히코
일본 도쿄도 192-0152 하치오지시 미야마쵸 1236 시오 컴퍼니 리미티드 내
(74) 대리인
오병석, 함수옥

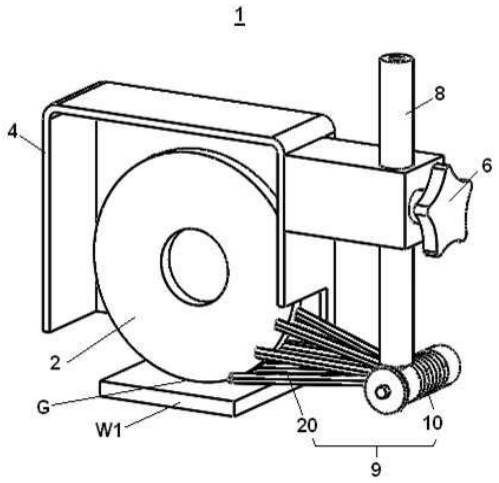
전체 청구항 수 : 총 30 항 심사관 : 강우석

(54) 발명의 명칭 **노즐, 노즐 고정 구조 및 노즐 조립체**

(57) 요 약

본 발명의 일 실시예의 노즐 조립체는, 베이스 모듈 및 노즐 조립체에 유입되는 유체를 외부로 토출하는 노즐 모듈을 포함하고, 베이스 모듈은, 축부를 포함하는 지지 부재, 지지 부재를 회동시키는 다이얼형 핸들, 및 노즐 모듈을 탈착가능하게 고정하는 고정 부재를 포함한다. 노즐 모듈은, 베이스 모듈의 지지 부재의 축부에 대하여 직교하는 방향으로 형성되어 있는 하나 또는 복수의 유로를 갖고, 다이얼형 핸들의 수동에 의한 회동 조작으로, 베이스 모듈의 지지 부재의 축부를 중심으로 노즐 모듈의 각도 조절이 행해진다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
B05B 1/02 (2013.01)
B23Q 11/1076 (2013.01)
B24B 55/02 (2013.01)

(30) 우선권주장
JP-P-2017-179426 2017년09월19일 일본(JP)
JP-P-2017-209725 2017년10월30일 일본(JP)

명 세 서

청구범위

청구항 1

노즐 조립체에 있어서,

베이스 모듈; 및

노즐 조립체에 유입되는 유체를 외부로 토출하는 노즐 모듈

을 포함하고,

베이스 모듈은,

축부를 포함하는 지지 부재;

지지 부재를 회동시키는 다이얼형 핸들; 및

노즐 모듈을 탈착가능하게 고정하는 고정 부재

를 포함하고,

노즐 모듈은, 베이스 모듈의 지지 부재의 축부에 대하여 직교하는 방향으로 형성되어 있는 하나 또는 복수의 유로를 갖고, 다이얼형 핸들의 수동에 의한 회동 조작으로, 베이스 모듈의 지지 부재의 축부를 중심으로 노즐 모듈의 각도 조절이 행해지는,

노즐 조립체.

청구항 2

제1항에 있어서,

노즐 모듈은, 베이스 모듈의 지지 부재의 축부에 대하여 직교하는 방향으로 배열되는 하나 또는 복수의 노즐을 포함하고,

하나 또는 복수의 노즐의 각각이 하나 또는 복수의 유로의 각각을 형성하고, 각 노즐의 단부로부터 유체를 외부로 토출하는,

노즐 조립체.

청구항 3

제2항에 있어서,

노즐의 각각은 헤드부, 관부, 및 유체 토출구를 포함하고, 베이스 모듈에 대해서 개별적으로 탈착가능한,

노즐 조립체.

청구항 4

제3항에 있어서,

각각의 노즐의 헤드부에 형성된 리세스부와, 인접하는 다른 노즐의 헤드부에 형성된 돌출부가 끼워맞춤되는,

노즐 조립체.

청구항 5

제3항에 있어서,

복수의 노즐 중 가장 외측에 배치되는 두 개의 노즐은, 유체 토출구가 서로 대향하도록 굴곡진 단부를 갖는,

노즐 조립체.

청구항 6

제2항에 있어서,

하나 또는 복수의 노즐은 베이스 모듈에 대하여 회동 가능하게 연결되는,

노즐 조립체.

청구항 7

제1항에 있어서,

노즐 모듈은 두 개의 섹션을 포함하고, 하나의 섹션에는 유체를 토출하기 위한 하나 또는 복수의 유로가 형성되고, 다른 하나의 섹션은 공기를 토출하는 하나 또는 복수의 에어 노즐을 포함하는,

노즐 조립체.

청구항 8

제1항에 있어서,

노즐 모듈은, 베이스 모듈의 지지 부재에 연결되는 노즐 보유 부재를 포함하고,

노즐 보유 부재는 본체부 및 연장부를 포함하고,

노즐 보유 부재의 본체부와 연장부의 연결 부위에 복수의 유로의 유입구가 형성되고, 유입구의 적어도 하나는 유체의 유인을 위한 가이드부를 갖는,

노즐 조립체.

청구항 9

제8항에 있어서,

유입구의 가이드부는, 본체부와 연장부의 연결 부위의 표면으로부터 돌출된 형상을 갖는,

노즐 조립체.

청구항 10

제8항에 있어서,

유입구의 가이드부는, 본체부와 연장부의 연결 부위의 표면이 움푹 파인 형상을 갖는,

노즐 조립체.

청구항 11

제1항에 있어서,

노즐 모듈에 형성되어 있는 각각의 유로 내에 노즐이 삽입되고, 각 노즐의 단부로부터 유체를 외부로 토출하는,

노즐 조립체.

청구항 12

제11항에 있어서,

각각의 노즐은, 유로의 단부로부터 삽입되고, 유로에 출입함으로써 그 길이가 변화가능하도록 보유되는, 노즐 조립체.

청구항 13

제1항에 있어서,

노즐 모듈은,

중공의 본체부; 및

이 본체부에 연결되어, 노즐 조립체에 유입되는 유체를 외부로 토출하는 유체 토출부

를 포함하고,

유체 토출부는, 베이스 모듈의 지지 부재의 축부에 대하여 직교하는 방향으로 하나 또는 그 이상의 유로가 형성되어 있는 노즐을 포함하고, 이 노즐의 단부로부터 유체를 외부로 토출하는,

노즐 조립체.

청구항 14

제13항에 있어서,

노즐은, 노즐 모듈의 본체부에 나사 결합되는, 노즐 조립체.

청구항 15

제1항에 있어서,

노즐 모듈에 형성된 하나 또는 복수의 유로의 각각은, 복수의 작은 구멍, 별 모양의 구멍, 다각형의 구멍, 꽃잎 모양의 구멍 중 어느 하나의 형태의 구멍이 형성되어 있는 단면을 갖는, 노즐 조립체.

청구항 16

제2항, 제11항 또는 제13항에 있어서,

각 노즐은, 복수의 작은 구멍, 별 모양의 구멍, 다각형의 구멍, 꽃잎 모양의 구멍 중 어느 하나의 형태의 구멍이 형성되어 있는 단면을 갖는, 노즐 조립체.

청구항 17

유체를 토출하기 위한 하나 또는 복수의 유로를 갖는 노즐 모듈을, 유체 공급 장치에 고정하는 노즐 고정 구조에 있어서,

축부를 포함하는 지지 부재;

지지 부재를 회동시키는 다이얼형 핸들; 및

노즐 모듈을 탈착가능하게 고정하는 고정 부재

를 포함하고,

노즐 모듈은, 하나 또는 복수의 유로가 지지 부재의 축부에 대하여 직교하는 방향으로 배열되도록 고정되고, 다이얼형 핸들의 수동에 의한 회동 조작으로, 지지 부재의 축부를 중심으로 노즐 모듈의 각도 조절이 행해지는,

노즐 고정 구조.

청구항 18

제17항에 있어서,

유체를 공급하는 파이프와 연결되는 유체 유입부를 더 포함하는,

노즐 고정 구조.

청구항 19

제17항에 있어서,

유체를 공급하는 파이프와 연결되는 유체 유입부 및 파이프형 바디부를 포함하는 연결 부재를 더 포함하는,

노즐 고정 구조.

청구항 20

제19항에 있어서,

지지 부재의 축부는 단차부를 갖고,

연결 부재의 파이프형 바디부는 일단부에 스트레이트부를 갖고,

연결 부재의 스트레이트부에 지지 부재의 단차부가 삽입되는,

노즐 고정 구조.

청구항 21

제20항에 있어서,

지지 부재의 축부의 단차부에는 연결 부재를 가이드하는 링이 결합되는,

노즐 고정 구조.

청구항 22

제21항에 있어서,

링은 고무로 이루어지는,

노즐 고정 구조.

청구항 23

제17항에 있어서,

지지 부재의 축부는 제1 축부 및 제2 축부를 포함하고,

고정 부재는 제2 축부에 결합되는,

노즐 고정 구조.

청구항 24

제23항에 있어서,

고정 부재는 관통공이 형성된 마개를 포함하고, 지지 부재의 제2 축부는 마개의 관통공에 삽입되는,

노즐 고정 구조.

청구항 25

제24항에 있어서,

마개와 지지 부재의 제2 축부는 나사 결합되는,

노즐 고정 구조.

청구항 26

제24항에 있어서,

E-링을 더 포함하고,

E-링은 마개의 관통공 밖으로 노출되는 지지 부재의 축부의 단부에 장착되는,

노즐 고정 구조.

청구항 27

제17항에 있어서,

고정 부재는 연결 관을 포함하고, 노즐 모듈은 연결 관에 나사 결합으로 연결되며, 노즐 모듈이 지지 부재의 축부에 대하여 회동 가능하게 결합되는, 노즐 고정 구조.

청구항 28

제1항 내지 제15항 중 어느 한 항의 노즐 조립체를 포함하고, 노즐 조립체에 형성되어 있는 하나 또는 복수의 유로를 통해 공구나 피가공물에 냉각제를 토출시켜 냉각시키는 공작 기계.

청구항 29

노즐 조립체를 조립하는 방법에 있어서,

축부를 포함하는 지지 부재, 지지 부재를 회동시키는 다이얼형 핸들, 및 노즐 모듈을 탈착가능하게 고정하는 고정 부재를 포함하는 베이스 모듈을 준비하는 단계;

노즐 조립체에 유입되는 유체를 외부로 토출하는 하나 또는 복수의 유로를 갖는 노즐 모듈을 준비하는 단계; 및

유체를 외부로 토출하는 하나 또는 복수의 유로를 베이스 모듈의 축부에 대하여 직교하는 방향으로 배치하고, 다이얼형 핸들의 수동에 의한 축부의 회동 조작으로, 베이스 모듈의 지지 부재의 축부를 중심으로 노즐 모듈의 각도 조절이 행해지도록 장착하는 단계

를 포함하는 노즐 조립체의 조립 방법.

청구항 30

유체를 토출하기 위한 하나 또는 복수의 유로를 갖는 노즐 모듈을, 유체 공급 장치에 고정하는 노즐 고정 방법에 있어서,

축부를 포함하는 지지 부재를 준비하는 단계;

지지 부재를 회동시키는 다이얼형 핸들을 준비하는 단계;

노즐 모듈을 탈착가능하게 고정하는 고정 부재를 준비하는 단계; 및

노즐 모듈의 하나 또는 복수의 유로가 베이스 모듈의 축부에 대하여 직교하는 방향으로 배열되도록 고정하는 단계

를 포함하고,

다이얼형 핸들의 수동에 의한 회동 조작으로, 지지 부재의 축부를 중심으로 노즐 모듈의 각도 조절이 행해지는,

노즐 고정 방법.

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 유체를 공급하기 위한 노즐과, 노즐 고정 구조 및 노즐 조립체에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명은 물과 같은 유체를 분사하는 노즐과, 노즐 모듈을 유체 공급 장치에 고정하는 노즐 고정 구조, 및 상기 노즐 고정 구조를 포함하는 노즐 조립체에 관한 것이다. 본 발명은 연삭 장치, 드릴링 머신, 절삭 장치 등의 각종 공작 기계의 냉각제 공급 장치에 적용될 수 있다.

배 경 기 술

[0003] 종래, 연삭 장치나 드릴링 머신과 같은 공작 기계에 의하여 금속 등으로 이루어진 피가공물을 원하는 형상으로 가공할 때에, 피가공물과 칼날이 접촉하는 부분을 포함하는 소정의 범위에 냉각제를 공급함으로써 가공 중 발생

하는 열을 식히거나, 피가공물의 잘린 부스러기(칩(chip)이라고도 함)를 가공 지점으로부터 제거한다. 피가공물과 칼날이 접촉하는 부분에서 높은 압력과 마찰 저항으로 인하여 발생하는 절삭열은 칼날 끝을 마모시키거나 강도를 떨어뜨려, 칼날 등 공구의 수명을 감소시킨다. 또한, 피가공물의 잘린 부스러기가 충분히 제거되지 않으면 가공 중에 칼날 끝에 달라붙어 가공 정밀도를 떨어뜨리기도 한다. 냉각제는 공구와 피가공물 사이의 마찰 저항을 감소시키고 절삭열을 제거하는 동시에, 피가공물의 표면으로부터 잘린 부스러기를 제거하는 세척 작용도 행한다. 따라서, 공작 기계에 있어서는, 공구와 피가공물의 접촉부 및 그 주변에 냉각제를 정확히, 그리고, 효율적으로 분사하는 것이 중요하다.

[0004] 도 38은 통상적인 연삭 장치를 도시한다. 연삭 개소 G에서의 연삭날(숫돌) B의 외주면과 피가공물 W의 마찰에 의하여 피가공물 W의 표면이 연삭된다. 도시된 바와 같이, 연삭 장치는 냉각제를 공급하는 냉각제 공급부를 포함하고, 냉각제 공급부는 연삭날 B와 피가공물 W를 향하여 냉각제 C를 분사하기 위한 파이프 P와 노즐 N을 포함한다. 파이프 P로서, 플렉서블하고 신축성을 갖는 호스, 예를 들면, 쉽게 구부러지는 자바라 호스를 이용함으로써, 연삭 개소 G를 향하여 냉각제 C를 토출할 수 있다.

[0005] 일본실용신안공개 1985-175981호는, 냉각제 등을 공급하는 도관과 그 끝에 연결되는 노즐을 개시하고 있다. 도관은, 원하는 길이가 되도록, 구면으로 짝을 이루는 암컷부의 유닛과 수컷부의 유닛의 한 쌍의 유닛을 복수 연결한다. 또, 노즐은, 유입구측은 구면 형태의 암컷부를 갖고, 토출구측은, 절두 원뿔 형상의 것이나, 토출구측을 향해서 전체적으로 두께의 치수가 점차 감소하고 폭의 치수는 점차 증가하는 형상의 것이 접속되어 있다.

[0006] 한편, 연삭날의 폭이 넓은 경우에는 넓은 범위에 걸쳐 냉각제를 공급하기 위해 다수의 노즐을 설치하고, 이 다수의 노즐로부터 동시에 냉각제를 토출한다. 예를 들면, 도 39에 도시된 바와 같이, 일본특허출원공개 특개2013-22717호(일본특허 제5855379로서 등록됨)에는, 세 개의 노즐을 통해 냉각수가 분사되는 다이싱 장치가 개시되어 있다. 세 개의 노즐 N은, 냉각수가 흐르는 하나의 파이프의 끝을 3개로 분기함으로써 형성된 3개의 가지 파이프의 단부에 달려있다. 세 개의 노즐 N이 분사하는 냉각수는 다이싱 블레이드 상의 점 P1, P2, 및 P3에 도달한다. 또, 각 노즐은 다이싱 블레이드와 일체로 되어 있고, 다이싱 블레이드와의 위치 관계를 유지한 상태에서 다이싱 블레이드와 함께 X축 방향을 따라서 이동한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 일본실용신안공개 1985-175981호. 1985.11.21.

(특허문헌 0002) 일본특허출원공개 특개2013-22717호. 2013.2.4.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 특허문헌 1의 도관 및 노즐을, 공작 기계의 냉각제 공급 수단으로서 이용하는 경우, 노즐 끝으로부터의 냉각제의 분출의 방향이 정밀하게 정해지지 않고, 적절한 위치나 방향으로 냉각제를 토출하는 것이 충분하지 않다. 또한, 특허문헌 1 및 2와 같은 종래 기술은, 미리 정해진 개수의 노즐을 구비한 파이프를 사용하기 때문에, 노즐의 개수를 증감하는 것과 복수의 노즐의 위치를 조정하는 것에 대하여는 고려하고 있지 않다. 따라서, 공작 기계의 종류, 연삭날 등 공구의 형상이나 크기, 또는 피가공물의 형상이나 크기 등이 변경되는 경우에, 공구와 피가공물의 접촉 지점을 포함하는 소정의 영역에 냉각제를 정확하게, 그리고, 효율적으로 토출하기 어렵다는 문제가 여전히 존재한다.

[0010] 본 발명은 이와 같은 종래 기술의 문제점에 착안하여 개발된 것이다. 본 발명의 목적은, 부품들을 조합해서 다양한 타입의 노즐 모듈을 구성할 수 있는 노즐 조립체와, 이 노즐 조립체에 결합되는 노즐 및 노즐 고정 구조를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명은, 상기 과제를 해결하기 위해 다음과 같은 구성을 갖는다. 즉, 본 발명의 노즐 조립체는, 베이스 모듈 및 노즐 조립체에 유입되는 유체를 외부로 토출하는 노즐 모듈을 포함하고, 베이스 모듈은, 축부를 포함하는

지지 부재, 지지 부재를 회동시키는 다이얼형 핸들, 및 노즐 모듈을 탈착가능하게 고정하는 고정 부재를 포함한다. 노즐 모듈은, 베이스 모듈의 지지 부재의 축부에 대하여 직교하는 방향으로 형성되어 있는 하나 또는 복수의 유로를 갖고, 다이얼형 핸들의 수동에 의한 회동 조작으로, 베이스 모듈의 지지 부재의 축부를 중심으로 노즐 모듈의 각도 조절이 행해진다. 본 발명의 다른 태양으로서, 유체를 토출하기 위한 하나 또는 복수의 유로를 갖는 노즐 모듈을, 유체 공급 장치에 고정하는 노즐 고정 구조는, 축부를 포함하는 지지 부재, 지지 부재를 회동시키는 다이얼형 핸들, 및 노즐 모듈을 탈착가능하게 고정하는 고정 부재를 포함하고, 노즐 모듈은, 하나 또는 복수의 유로가 지지 부재의 축부에 대하여 직교하는 방향으로 배열되도록 고정되고, 다이얼형 핸들의 수동에 의한 회동 조작으로, 지지 부재의 축부를 중심으로 노즐 모듈의 각도 조절이 행해진다.

발명의 효과

[0014] 본 발명의 다수의 실시예에 의하면, 노즐 조립체는 베이스 모듈과 노즐 모듈을 포함하고, 노즐 모듈은, 노즐 고정 구조인 베이스 모듈에 대해서 탈착가능하게 결합된다. 따라서, 연삭날(숫돌)의 형태나 피가공물의 재질, 가공의 태양에 따라 용이하게 노즐의 종류를 변경하거나, 노즐의 개수를 증감하거나, 다양한 형상의 유로를 갖는 노즐을 부착할 수 있다. 이에 의하여, 다양한 타입의 냉각제 노즐을 포함하는 공작 기계를 제공할 수 있고, 냉각제 등의 유체를 적절한 위치나 각도, 적합한 강도로 토출할 수 있다.

[0015] 뿐만 아니라, 본 발명의 다수의 실시예에 의하면, 노즐 조립체의 노즐이 베이스 모듈의 지지 부재의 축부에 대하여 회동가능하게(rotatably) 결합됨으로써, 유체의 분사 위치를 용이하게 조정할 수 있다. 따라서, 냉각제 등의 유체를 목표물에 대해서 정확하게 그리고 효율적으로 토출할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 이하의 상세한 설명을 이하의 도면과 함께 고려하면, 본원에 대한 보다 깊은 이해를 얻을 수 있다. 이 도면들은 예시에 지나지 않고, 본 발명의 범위를 한정하는 것은 아니다.

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 의한 노즐 조립체를 포함하는 공작 기계의 일 예를 도시한다.

도 2a는 본 발명의 제1 실시예에 의한 노즐 조립체의 베이스 모듈의 분해도이다.

도 2b는 도 2a에 도시된 베이스 모듈의 부품들을 조립한 상태를 도시한다.

도 3a는 본 발명의 제1 실시예에 의한 노즐 조립체의 노즐 모듈의 분해도이다.

도 3b는 도 3a에 도시된 복수의 노즐 중 하나의 노즐을 도시한다.

도 3c는 도 3a에 도시된 복수의 노즐 중 하나의 노즐을 도시한다.

도 4는 본 발명의 제1 실시예에 의한 노즐 조립체의 사시도이다.

도 5는 본 발명의 제2 실시예에 의한 노즐 조립체를 포함하는 공작 기계의 일 예를 도시한다.

도 6은 본 발명의 제2 실시예에 의한 노즐 조립체의 노즐 모듈의 분해도이다.

도 7은 본 발명의 제2 실시예에 의한 노즐 조립체의 사시도이다.

도 8은 본 발명의 제3 실시예에 의한 노즐 조립체의 사시도이다.

도 9는 본 발명의 제4 실시예에 의한 노즐 조립체를 포함하는 공작 기계의 일 예를 도시한다.

도 10은 본 발명의 제4 실시예에 의한 노즐 조립체의 노즐 모듈의 분해도이다.

도 11은 본 발명의 제4 실시예에 의한 노즐 조립체의 사시도이다.

도 12a는 도 11의 노즐 조립체의 단면도이다.

도 12b는 다른 각도에서 본 도 11의 노즐 조립체의 단면도이다.

도 13은 본 발명의 제4 실시예의 노즐 조립체를 포함하는 공작 기계의 다른 예를 도시한다.

도 14는 본 발명의 제5 실시예에 의한 노즐 조립체를 포함하는 공작 기계의 일 예를 도시한다.

도 15는 본 발명의 제5 실시예에 의한 노즐 조립체의 노즐 모듈의 분해도이다.

도 16은 본 발명의 제5 실시예에 의한 노즐 조립체의 사시도이다.

도 17은 도 16의 노즐 조립체의 단면도이다.

도 18은 노즐의 관부의 단면도이다.

도 19는, 도 18의 단면도에 대응하는 노즐의 관부의 사시도이다.

도 20은 본 발명의 제7 실시예에 의한 노즐 조립체를 포함하는 공작 기계의 일 예를 도시한다.

도 21a는 본 발명의 제7 실시예에 의한 노즐 조립체의 분해도이다.

도 21b는 도 21a에 도시된 노즐 조립체의 부품들의 조립중의 상태를 나타내는 도면이다.

도 22는 본 발명의 제7 실시예에 의한, 조립이 완료된 노즐 조립체의 사시도이다.

도 23은 도 22의 노즐 조립체의 단면도이다.

도 24는 다른 각도에서 본 도 22의 노즐 조립체의 단면도이다.

도 25는 본 발명의 제8 실시예에 의한 노즐 조립체의 사시도이다.

도 26은 도 25의 노즐 조립체의 단면도이다.

도 27은 본 발명의 제7 실시예의 노즐 조립체를 포함하는 공작 기계의 다른 예를 도시한다.

도 28은 본 발명의 제9 실시예에 의한 노즐 조립체를 포함하는 공작 기계의 일 예를 도시한다.

도 29는 본 발명의 제9 실시예에 의한 베이스 모듈 및 노즐 모듈의 부품들의 조립중의 상태를 나타내는 도면이다.

도 30은 본 발명의 제9 실시예에 의한, 조립이 완료된 노즐 조립체의 사시도이다.

도 31은 도 30의 노즐 조립체의 단면도이다.

도 32는 다른 각도에서 본 도 30의 노즐 조립체의 단면도이다.

도 33은 노즐의 관부의 사시도이다.

도 34는 노즐의 관부의 단면도이다.

도 35a는 도 33의 (A) 및 도 34의 (A)의 노즐의 유체 유입측의 일부 단면도이다.

도 35b는 도 35a의 노즐의 외관을 나타내는 사시도이다.

도 36a는 도 33의 (D) 및 도 34의 (D)의 노즐의 유체 유입측의 일부 단면도이다.

도 36b는 도 36a의 노즐의 외관을 나타내는 사시도이다.

도 37은 본 발명의 제9 실시예의 노즐 조립체를 포함하는 공작 기계의 다른 예를 도시한다.

도 38은 종래의 냉각제 공급 수단을 포함하는 연삭 장치의 일 예를 도시한다.

도 39는 종래의 다이싱 장치의 일 예를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 본 명세서에 있어서는, 주로 본 발명의 노즐 조립체를 연삭 장치 등의 공작 기계에 적용한 실시예에 대해서 설명하지만, 본 발명의 적용 분야는 이것으로 한정되지 않는다. 본 발명의 노즐 조립체는 유체를 공급하는 다양한 애플리케이션에 적용가능하다.

[0019] 이하, 본 발명의 실시예에 대해서, 도면을 참조하면서 상세히 설명한다.

[0020] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 의한 노즐 조립체를 포함하는 공작 기계의 일 예를 도시한다. 본 예의 공작 기계는 평면 연삭기이다. 평면 연삭기 1은 연삭날(숫돌) 2, 보호 커버 4, 높이 조정부 6, 냉각제 파이프 8, 및 노즐 조립체 9를 포함한다. 도시는 생략되지만, 평면 연삭기 1은 피가공물 W1을 평면상에서 이동시키는 테이블과, 피가공물 W1이나 연삭날 2를 상하로 이동시키는 컬럼 등을 포함한다.

[0021] 연삭날 2는, 도시가 생략된 구동원에 의해, 도 1의 평면에서 시계 방향으로 회전 구동되고, 연삭 개소 G에서의 연삭날 2의 외주면과 피가공물 W1의 마찰에 의하여 피가공물 W1의 표면이 연삭된다. 보호 커버 4는, 고속으로 회전하는 연삭날 2의 주위를 둘러싸고, 연삭 중에 피가공물 W1의 잘린 부스러기가 튀어 나가는 것을 방지함으로써 연삭기 주위의 작업자를 보호한다.

[0022] 높이 조정부 6은 보호 커버 4에 설치되고, 상하로 이동가능한 냉각제 파이프 8을 원하는 높이에 고정시킨다. 이에 의해, 냉각제 파이프 8에 연결된 노즐 조립체 9가 연삭날 2 및 피가공물 W1에 대하여 적합한 높이에 위치될 수 있다. 냉각제 파이프 8은, 일단부에 노즐 조립체 9가 결합되고, 타단부에는 냉각제(예를 들어, 물 또는 기름)를 저장하는 탱크(도시는 생략)가 연결된다. 노즐 조립체 9는 베이스 모듈 10과 노즐 모듈 20을 포함한다. 베이스 모듈 10은, 노즐 모듈 20을 냉각제 파이프 8에 고정하는 노즐 고정 구조이며, 노즐 모듈 20과 냉각제 파이프 8을 연결하고, 이에 의해 냉각제가 냉각제 파이프 8을 통해 노즐 모듈 20으로 유입된다. 또한, 베이스 모듈 10은 노즐 모듈 20의 복수의 노즐을 적합한 위치에 고정시킨다.

[0023] 도 2a는 본 발명의 제1 실시예에 의한 노즐 조립체의 9의 베이스 모듈 10의 분해도이다. 도 2b는 도 2a에 도시된 베이스 모듈 10의 부품들을 조립한 상태를 도시한다. 베이스 모듈 10은 지지 부재 11, 연결 부재 12, 패킹 13, 메쉬(mesh) 부재 14, 패킹 15, 마개(stopper) 16, 및 E-링 17을 포함한다. 지지 부재 11은 작업자가 손으로 돌릴 수 있는 다이얼형 핸들 11-1, 연결 부재 12가 제 위치에 놓이도록 안내하는 제1 단차(段差)부 11-2와 링 11-3, 베이스 모듈 10의 중심부를 관통하는 제1 축부 11-4, 마개 16의 축 방향 위치를 고정시키고 냉각제가 외부로 유출되는 것을 막는 제2 단차(段差)부 11-5, 마개 16에 형성된 관통공에 삽입되는 제2 축부 11-6, 및 마개 16의 관통공 밖으로 노출되는 단부 11-7을 포함한다. 링 11-3을 제외한 지지 부재 11의 구성요소들은 금속, 예를 들면, 스테인레스 스틸로 이루어진 금속 실린더를 가공함으로써 형성될 수 있다. 링 11-3은 유연성과 탄성을 갖는 물질(예를 들면, 고무)로 형성되는 것이 바람직하다.

[0024] 지지 부재 11의 제1 단차부 11-2는 제1 축부 11-4보다는 직경이 크고 핸들 11-1보다는 직경이 작다. 제1 단차부 11-2의 외주면에는 홈이 형성되고 그 홈에 링 11-3이 끼워진다. 지지 부재 11의 제2 단차부 11-5는 제1 축부 11-4보다 직경이 크다. 또한, 제2 단차부 11-5의 직경은 마개 16의 관통공의 직경보다 크다. 제2 축부 11-6의 직경은 제1 축부 11-4의 직경보다 작다. 제2 축부 11-6의 직경은 마개 16의 관통공의 직경과 근사하고, 제2 축부 11-6이 마개 16에 끼워맞춤되는 것이 바람직하다. 지지 부재 11의 단부 11-7에는 E-링 17이 장착된다. 마개 16 및 E-링 17에 관하여서는 후술한다.

[0025] 연결 부재 12는 냉각제 파이프 8과 노즐 모듈 20을 연결하는 부재이고, 냉각제 파이프 8로부터 유입되는 냉각제가 연결 부재 12를 통해 복수의 노즐로 흐른다. 연결 부재 12는 냉각제 유입부 12-1과 파이프형의 바디부 12-2를 포함한다. 예를 들면, 연결 부재 12는 스테인레스 스틸과 같은 금속으로 이루어진다. 냉각제 유입부 12-1은 냉각제 파이프 8의 일단부와 연결된다. 예를 들면, 냉각제 유입부 12-1의 외주면에 수나사가 형성되고, 냉각제 파이프 8의 상기 일단부의 내주면에는 암나사가 형성되어, 냉각제 유입부 12-1과 냉각제 파이프 8이 나사결합된다. 바디부 12-2의 선단에는 외경이 약간 작은 스트레이트부 P가 형성되어 있다.

[0026] 지지 부재 11과 연결 부재 12는 다음과 같이 연결된다. 연결 부재 12의 바디부 12-2의 선단에 형성된 스트레이트부 P에 지지 부재 11의 제1 단차부 11-2가 끼워지고, 이때 연결 부재 12의 바디부 12-2의 중심이 핸들 11-1의 중심에 매칭되도록 링 11-3이 연결 부재 12를 가이드한다. 제1 단차부 11-2의 외경은 바디부 12-2의 내경보다 약간 작고, 링 11-3의 외경은 바디부 12-2의 내경보다 약간 크다. 이에 의해, 연결 부재 12에 지지 부재 11이 삽입되는 동시에 위치 결정이 행해진다. 또한, 링 11-3은 냉각제가 외부로 유출되는 것을 막는 패킹의 역할도 행한다. 다른 실시예에서는, 지지 부재 11의 다이얼형 핸들 11-1의 내측 표면 S에 단차가 형성되고, 연결 부재 12의 바디부 12-2의 선단에 형성된 스트레이트부 P에 패킹이 제공된다. 상기 패킹이 상기 다이얼형 핸들 11-1의 내측 표면 S에 형성된 단차에 끼워짐으로써, 링 11-3과 함께 이중 패킹을 제공할 수 있다.

[0027] 메쉬 부재 14는 노즐 모듈 20을 베이스 모듈 10과 결합할 때에 복수의 노즐을 가이드하는 역할을 하고, 예를 들면, 스테인레스 스틸로 이루어진다. 메쉬 부재 14의 적어도 일부분은 냉각제가 노즐로 유동할 수 있도록 다수의 관통공이 형성된 망 형태를 갖는다. 도 2a에 도시된 예에서, 메쉬 부재 14는 일부 영역에는 다수의 관통공을 갖는 망이 형성되고 일부 영역은 오픈된, 파이프 형태를 갖는다. 메쉬 부재 14의 내경은 지지 부재 11의 제1 축부 11-4의 외경보다 크다. 한편, 메쉬 부재 14의 외경은, 후술하는 노즐의 헤드부(도 3b의 21-1 및 도 3c의 27-1 참조)가 메쉬 부재 14에 끼워질 수 있도록, 상기 헤드부의 내경보다 작다. 일 예에서, 메쉬 부재 14는, 상기 노즐의 헤드부의 내주면이 메쉬 부재 14의 외주면에 근접하는 정도의 외경을 갖는다. 한편, 다른 실시예서는, 베이스 모듈 10이 메쉬 부재 14를 포함하지 않는다.

[0028] 마개 16과 E-링 17은 노즐 모듈 20을 베이스 모듈 10에 대해서 고정시키기 위한 멈춤 부재이다. 마개 16은 노즐 모듈 20을 탈착가능하게 고정하는 고정 부재이다. 지지 부재 11의 단부 11-7이 마개 16의 밖으로 노출되도록 지지 부재 11의 제2 축부 11-6을 마개 16의 중심에 형성된 관통공에 삽입하고, 지지 부재 11의 단부 11-7에 E-링(즉, E형 멈춤링(snap ring)) 17을 장착함으로써, 마개 16과 노즐 모듈 20을 지지 부재 11에 고정시킬 수 있다. E-링 17은 축과의 접촉 면적이 작아서 장착 및 분리가 용이하다. 마개 16과 E-링 17의 각각은 스테인레스 스틸과 같은 금속으로 이루어질 수 있다. 마개 16의 관통공의 직경은 지지 부재 11의 제2 단차부 11-5의 외경보다 작아서, 제2 단차부 11-5로 마개 16의 위치 결정이 가능할 뿐 아니라 냉각제가 외부로 유출되는 것도 방지할 수 있다. 한편, 본 실시예에서는 마개 16과 E-링 17이 멈춤 부재로서 사용되었지만, 노즐 모듈 20을 지지 부재 11에 고정시킬 수 있는 구조라면 어느 것이든 본 발명의 멈춤 부재로서 채택가능하다. 예를 들면, 지지 부재 11의 제2 축부 11-6의 외주면에는 수나사가 형성되고, 마개 16의 관통공에는 암나사가 형성되어, 지지 부재 11과 마개 16이 나사 결합될 수 있다. 이 경우에는, 지지 부재 11에 단부 11-7이 형성되지 않아도 좋고, 베이스 모듈 10이 E-링 17을 포함하지 않아도 좋다.

[0029] 연결 부재 12와 메쉬 부재 14(또는 노즐 모듈 20) 사이에, 그리고, 메쉬 부재 14(또는 노즐 모듈 20)와 마개 16 사이에는 냉각제의 누수를 막기 위한 패킹 13과 15가 각각 제공된다. 예를 들면, 패킹 13과 15는 고무로 이루어진다. 실시예에 따라서는, 패킹 13과 15 모두, 또는 이들 중 어느 하나를 포함하지 않을 수 있다. 도 2b에 도시된 것처럼 상기한 부품들이 결합되면, 지지 부재 11과 마개 16은 연결 부재 12에 대해서 일체로서 회동가능하게 연결된다.

[0030] 도 3a는 본 발명의 제1 실시예에 의한 노즐 조립체 9의 노즐 모듈 20의 분해도이다. 도 3a에 도시된 것과 같이, 노즐 모듈 20은 복수의 노즐 21 내지 27을 포함한다. 노즐 21과 23 사이, 23과 25 사이, 25와 27 사이, 27과 26 사이, 26과 24 사이, 그리고, 24와 22 사이에는 패킹 28이 배치된다. 본 실시예에서는 노즐 모듈 20이 7개의 노즐을 포함하지만, 노즐의 개수는 이 예로 한정되지 않는다.

[0031] 각각의 노즐의 구조를 도 3b 및 도 3c를 참조하여 설명한다. 도 3b는 상기 복수의 노즐 중 하나인 노즐 21을 도시하고, 도 3c는 노즐 27을 도시한다. 노즐 21은 헤드부 21-1, 관부 21-2, 굴곡진 단부 21-3, 및 냉각제 토출구 21-4를 갖는다. 헤드부 21-1은 노즐 21을 베이스 모듈 10에 결합시키기 위한 링 부분과, 관부 21-2와 연결되는 목(neck) 부분을 갖는다. 헤드부 21-1은 패킹 15를 사이에 두고 베이스 모듈 10의 마개 16의 일단면과 끼워맞춤된다. 예를 들면, 헤드부 21-1의 일면에 형성된 리세스부에, 마개 16의 상기 일단면에 형성되어 있는 스트레이트부가 끼워 넣어진다. 상기 스트레이트부는 마개 16의 상기 일단면으로부터 돌출되고, 마개 16의 다른 부분에 비해 외경이 조금 작다. 본 실시예에서는 노즐 22, 24, 26, 27, 25, 23, 21의 헤드부가 메쉬 부재 14의 외주면에 끼워지고, 이들이 순차적으로 끼워맞춤됨으로써 노즐 모듈 20이 구성된다. 예를 들면, 두 개의 인접하는 노즐의 헤드부의 대향면에 형성된 돌출부와 리세스부를 끼워 맞춤으로써 상기 두 개의 노즐이 서로에 대하여 연결된다. 이 때, 두 개의 인접하는 노즐의 헤드부 사이에는 링 형태의 패킹 28이 배치된다. 패킹 28은 상기 헤드부의 리세스부에 들어가고, 인접하는 두 개의 노즐 사이에서 냉각제의 유출을 방지할 수 있는 정도의 크기를 갖는 것이 바람직하다. 노즐 22의 헤드부는 패킹 13을 사이에 두고 베이스 모듈 10의 연결 부재 12의 말단에 끼워맞춤된다. 예를 들면, 노즐 22의 헤드부에 형성된 돌출부가 연결 부재 12의 상기 말단에 형성된 리세스부에 끼워 넣어진다.

[0032] 노즐 27은 헤드부 27-1, 관부 27-2, 및 냉각제 토출구 27-3을 갖는다. 노즐 27의 헤드부 27-1은 상기한 노즐 21의 헤드부 21-1과 동일한 구조를 갖는다. 관부 27-2는 노즐 21의 관부 21-2에 비해 그 길이가 짧고, 노즐 21과 달리 굴곡진 단부를 갖지 않는다. 헤드부 27-1은 패킹 28을 사이에 두고 노즐 25 및 26의 헤드부와 끼워맞춤된다. 노즐 23 내지 26의 구조는 상기한 노즐 27의 구조와 유사하다. 본 실시예에서는, 노즐 21 내지 27의 각각은, 베이스 모듈 10의 지지 부재 11의 축부(제1 축부 11-4 및 제2 축부 11-6)에 대하여 직교하는 방향으로 배열된다. 노즐 21 내지 27의 각각은, 베이스 모듈 10에 대하여 개별적으로 탈착가능하다. 또한, 노즐 21 내지 27의 각각의 헤드부는 인접하는 다른 노즐의 헤드부에 대하여 회동가능하게 연결되어, 각각의 노즐의 지면에 대한 각도를 조절가능하다. 이에 더하여, 노즐 21 내지 27의 각각은, 헤드부 21-1, ..., 27-1에 접속되는 2개씩의 관부 21-2, ..., 27-2를 포함하는 구성을 갖지만(물론, 관부의 끝에는, 단부나 냉각제 토출구가 구비되어 있음), 이 관부 21-2, ..., 27-2의 관의 개수는 1개 또는 3개 이상이어도 좋다. 이 경우, 관의 개수가 서로 다른 노즐을 적당히 조합해서 사용할 수도 있다. 예를 들면, 양 끝의 노즐, 혹은 양 끝과 중심의 노즐의 관의 개수를 많게 하고, 그 외 중간에 위치하는 노즐은 관의 개수를 적게 하는 것도 가능하다.

[0033] 냉각제 파이프 8를 통해 노즐 조립체 9로 유입되는 냉각제가 노즐 21의 관부 21-2로 흐를 수 있도록, 관부 21-2가 헤드부 21-1의 목 부분을 관통한다. 관부 21-2의 길이는, 예를 들면, 연삭기 1의 구조나 연삭날 2의 직경에

기초해서 결정된다. 도 3a에 도시된 바와 같이, 본 실시예에서는 노즐 21과 22, 노즐 23과 24, 그리고 노즐 25와 26이 서로 대칭 관계를 갖는다. 쌍을 이루는 두 개의 노즐은 동일한 길이의 관부를 갖고, 지면에 대하여 동일한 각도의 기울기를 갖는다. 연삭날 2를 중심으로 가장 외측에 배치되는 노즐 21과 22는 냉각제 토출구가 서로 대향하도록 굴곡진 단부를 갖는다. 도 3b에 도시된 것처럼, 노즐 21은 노즐 22를 향하는 굴곡진 단부 21-3을 갖고, 그에 따라 냉각제 토출구 21-4가 연삭날 2를 향한다. 굴곡진 단부 21-3의 굴곡 각도는, 예를 들면, 연삭기 1의 구조나 연삭날 2의 두께에 기초해서 결정된다. 노즐 23과 24는 노즐 21과 22에 비해 짧은 길이의 관부를 갖고, 굴곡진 단부를 갖지 않는다. 노즐 25와 26은 노즐 23과 24에 비해 짧은 길이의 관부를 갖고, 굴곡진 단부를 갖지 않는다. 복수의 노즐 중 가장 중심에 배치되는 노즐 27은 노즐 25와 26에 비해 짧은 길이의 관부를 갖고, 굴곡진 단부를 갖지 않는다(도 3c 참조). 본 실시예에서, 노즐 27은 연삭날 2의 두께 방향의 중심을 향해서 냉각제를 분사하도록 배치되는 것이 바람직하다. 본 실시예에서는 노즐 21과 22만이 굴곡진 단부를 갖지만, 본 발명은 이 실시예로 한정되지 않는다. 다른 실시예에서는, 노즐 23 내지 27 중 적어도 하나의 노즐이 굴곡진 단부를 갖는다. 이 경우, 노즐 21 및/또는 22는 굴곡진 단부를 갖지 않아도 좋다. 또 다른 실시예에서는, 노즐 21 내지 27 중 어떠한 노즐도 굴곡진 단부를 갖지 않는다. 또한, 본 실시예에서는 7개 중 6개의 노즐이 2개씩 쌍을 이루어 특정의 관계(즉, 대칭 관계)를 갖지만, 다른 실시예에서는 3개 또는 그 이상의 노즐이 특정 관계를 갖는 하나의 세트를 구성한다. 또 다른 실시예에서는, 노즐 간에 이러한 특정 관계가 존재하지 않는다.

[0034] 이하, 도 2a 및 도 3a를 참조하여, 노즐 조립체 9의 조립 방법을 설명한다. 먼저, 베이스 모듈 10의 지지 부재 11의 제1 단차부 11-2와 링 11-3에 연결 부재 12의 선단부를 끼우고 위치 맞춤한 다음, 패킹 13을 사이에 두고 메쉬 부재 14를 연결 부재 12의 단부에 위치시키고 메쉬 부재 14에 노즐 22를 끼워서 연결 부재 12의 말단에 끼워 맞춘다. 예를 들면, 노즐 22의 헤드부의 일단면에 형성된 돌출부를 연결 부재 12의 말단에 형성된 리세스부에 끼워 넣는다. 다음으로, 패킹 28, 노즐 24, 패킹 28, 노즐 26, 패킹 28, 노즐 27, 패킹 28, 노즐 25, 패킹 28, 노즐 23, 패킹 28, 및 노즐 21을 메쉬 부재 14에 끼우면서 순차적으로 끼워 맞춘다. 다음으로, 패킹 15 및 마개 16을 지지 부재 11의 제2 축부 11-6에 삽입하면서 패킹 15를 사이에 두고 마개 16의 일단면을 노즐 21의 헤드부에 끼워 맞춘다. 예를 들면, 헤드부 21-1의 일면에 형성된 리세스부에 마개 16의 상기 일단면에 형성된 스트레이트부를 끼워 넣는다. 그리고, 마개 16의 관통공 밖으로 노출된 단부 11-7에 E-링 17을 장착함으로써 노즐 조립체 9의 조립이 완료된다.

[0035] 도 4는 상술한 바와 같이 베이스 모듈 10과 노즐 모듈 20의 부품들을 조립함으로써 형성된 노즐 조립체 9의 사시도이다. 노즐 조립체 9의 냉각제 유입부 12-1이 냉각제 파이프 8의 단부에 연결(예를 들면 나사 결합에 의해)되고, 냉각제 파이프 8에 냉각제가 유입되면, 냉각제가 베이스 모듈 10의 내부 공간을 통과해 각각의 노즐(21 내지 27)로 흘러들어가 토출구를 통해 연삭날 2와 피가공물 W1을 향해 분사된다. 다이얼형 핸들 11-1을 작업자가 수동으로 회동 조작함(즉, 손으로 회전시킴)으로써 지면에 대한 노즐 모듈 20의 각도를 조정할 수 있다. 또한, 각각의 노즐이 다른 노즐에 대하여 회동가능하기 때문에, 노즐 조립체 9를 냉각제 파이프 8에 연결한 후에도 각각의 노즐의 각도를 조정하는 것이 가능하다. 이러한 구성에 의해, 연삭날 2와 피가공물 W1에 냉각제를 분사할 수 있는 최적의 위치에 복수의 노즐 21 내지 27을 배치할 수 있다.

[0036] 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 의한 노즐 조립체를 포함하는 공작 기계의 일 예를 도시한다. 본 예의 공작 기계는 평면 연삭기이다. 평면 연삭기 100에 설치되는 노즐 조립체 90은 베이스 모듈 10과 노즐 모듈 30을 포함한다. 노즐 모듈 30을 제외한 다른 구성요소는 제1 실시예와 동일하므로 상세한 설명은 생략한다. 노즐 모듈 30은 3개의 노즐을 포함한다.

[0037] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 의한 노즐 조립체 90의 노즐 모듈 30의 분해도이다. 노즐 모듈 30은 복수의 노즐 31 내지 33을 포함한다. 노즐 31과 33 사이, 그리고, 33과 32 사이에는 패킹 34가 배치된다. 노즐 31 과 32의 각각의 구조는 도 3b와 관련하여 설명한 제1 실시예의 노즐 21의 구조와 유사하다. 보다 구체적으로, 노즐 31 과 32의 각각은 헤드부, 관부, 굴곡진 단부, 및 냉각제 토출구를 갖는다. 또한, 노즐 31과 32의 굴곡진 단부는 각각의 냉각제 토출구가 서로 대향하는 방향으로 굴곡된다. 본 실시예에서는, 노즐 31과 32가 서로 대칭 관계를 갖는다. 노즐 33의 구조는 도 3c와 관련하여 설명한 제1 실시예의 노즐 27의 구조와 유사하다. 보다 구체적으로, 노즐 33은 헤드부, 관부, 및 냉각제 토출구를 갖고, 노즐 33의 관부의 길이는 노즐 31 및 32의 관부의 길이보다 짧다. 노즐 33은 연삭날 2의 두께 방향의 중심을 향해서 냉각제를 분사하도록 배치되는 것이 바람직하다. 본 실시예의 노즐 31 내지 33의 각각의 관부의 직경은 제1 실시예의 각 노즐의 관부의 직경보다 크다. 본 실시예에서는 노즐 31과 32가 굴곡진 단부를 갖지만, 본 발명은 이 실시예로 한정되지 않는다. 또한, 본 실시예에서는 노즐 31과 32가 쌍을 이루어 특정의 관계(즉, 대칭 관계)를 갖지만, 본 발명은 이 실시

예로 한정되지 않는다. 다른 실시예에서는 노즐 31 내지 33이 모두 동일한 길이와 굴곡진 단부를 갖고, 서로 특정의 위치 관계를 갖는 하나의 세트를 구성한다. 또 다른 실시예에서는, 노즐 31과 32가 대칭 관계를 갖지 않고, 노즐 31 내지 33 사이에 이러한 특정 관계가 존재하지 않는다. 예를 들면, 하나의 노즐만이 굴곡진 단부를 갖고, 다른 노즐과의 사이에 특정 관계를 갖지 않는다.

[0038] 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 의한 노즐 조립체 90의 사시도이다. 이하, 도 6과 도 7을 참조하여, 노즐 조립체 90의 조립 방법을 설명한다. 먼저, 베이스 모듈 10의 지지 부재 11의 제1 단차부 11-2에 연결 부재 12의 바디부 12-2의 선단을 끼운 다음, 패킹 13을 사이에 두고 메쉬 부재 14를 연결 부재 12의 말단에 위치시키고 메쉬 부재 14에 노즐 32를 끼워서 연결 부재 12에 끼워 맞춘다. 다음으로, 패킹 34, 노즐 33, 패킹 34, 및 노즐 31을 메쉬 부재 14에 끼우면서 순차적으로 끼워 맞춘다. 다음으로, 마개 16을 지지 부재 11의 제2 축부 11-6에 끼우면서 패킹 15를 사이에 두고 연결 부재 12에 끼워 맞춘다. 마개 16의 관통공 밖으로 노출된 단부 11-7에 E-링 17을 장착함으로써 노즐 조립체 90의 조립이 완료된다. 본 실시예에서, 노즐 31 내지 33의 각각은, 베이스 모듈 10의 지지 부재 11의 축부(제1 축부 11-4 및 제2 축부 11-6)에 대하여 직교하는 방향으로 배열된다. 또, 노즐 31 내지 33의 각각은, 베이스 모듈 10에 대하여 개별적으로 탈착가능하다.

[0039] 노즐 조립체 90의 냉각제 유입부 12-1이 냉각제 파이프 8의 단부에 연결(예를 들면 나사 결합에 의해)되고, 냉각제 파이프 8에 냉각제가 유입되면, 냉각제가 노즐 조립체 90의 내부 공간을 통과해서 각각의 노즐로 유동한다. 그리고, 각각의 노즐의 토출구를 통해 연삭날 2와 피가공물 W1을 향해 분사된다. 다이얼형 핸들 11-1을 수동으로 회동 조작함으로써 지면에 대한 노즐 모듈 30의 각도를 조정할 수 있다. 또한, 각각의 노즐이 다른 노즐에 대하여 회동가능하기 때문에, 노즐 조립체 90을 냉각제 파이프 8에 연결한 후에도 각각의 노즐의 각도를 조정하는 것이 가능하다. 이러한 구성에 의해, 연삭날 2와 피가공물 W1에 냉각액을 분사할 수 있는 최적의 위치에 복수의 노즐 31 내지 33을 배치할 수 있다.

[0040] 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 의한 노즐 조립체의 사시도이다. 제3 실시예의 노즐 조립체 190은 베이스 모듈 110과 노즐 모듈 40을 포함한다. 노즐 모듈 40은 3개의 노즐 41, 42, 및 43을 포함한다. 본 실시예에서, 노즐 41 내지 43의 각각은, 베이스 모듈 110의 지지 부재의 축부에 대하여 직교하는 방향으로 배열된다. 또, 노즐 41 내지 43의 각각은, 베이스 모듈 110에 대하여 개별적으로 탈착가능하다. 제3 실시예의 노즐 조립체 190에 대해서는, 제2 실시예의 노즐 조립체 90과 동일한 부분의 설명은 생략하고, 차이가 있는 부분에 대해서만 설명한다. 베이스 모듈 110은, 연결 부재 112가 제1 실시예의 연결 부재 12와 달리 냉각제 유입부 12-1을 갖지 않는 점과, E-링 17을 포함하지 않는다는 점을 제외하면, 도 2a에 도시된 베이스 모듈 10과 동일하다. 제3 실시예에 있어서는, 노즐 조립체 190의 노즐 모듈 40에 포함된 복수의 노즐 중 하나인 노즐 43에 냉각제 유입부 121이 형성된다. 노즐 모듈 40의 노즐 41 및 42는 각각 제2 실시예의 노즐 31 및 32와 동일한 구조를 갖는다. 즉, 노즐 41 및 42는 각각, 헤드부, 관부, 굴곡진 단부, 및 냉각제 토출구를 갖고, 노즐 41의 냉각제 토출구와 노즐 42의 냉각제 토출구는 서로 대향한다. 노즐 43은 노즐 33과 유사하게 헤드부, 관부, 및 냉각제 토출구를 갖지만, 헤드부가 냉각제 유입부 121을 갖는다는 점에서 차이가 있다.

[0041] 구체적으로는, 제2 실시예의 노즐 조립체 90에서는 베이스 모듈 10의 연결 부재 12에 냉각제 파이프 8과 연결되는 냉각제 유입부 12-1이 형성되어 있는 반면, 제3 실시예의 노즐 조립체 190에서는 복수의 노즐 중 하나인 노즐 43에 냉각제 유입부 121이 형성된다. 냉각제 유입부 121은 냉각제 파이프 8의 일단부와 연결된다. 예를 들면, 냉각제 유입부 121의 외주면에 수나사가 형성되고, 냉각제 파이프 8의 상기 일단부의 내주면에는 암나사가 형성되어, 냉각제 유입부 121과 냉각제 파이프 8이 나사 결합된다. 노즐 조립체 190의 냉각제 유입부 121이 냉각제 파이프 8의 단부에 연결(예를 들면 나사 결합에 의해)되고, 냉각제 파이프 8에 냉각제가 유입되면, 냉각제가 노즐 모듈 40의 내부 공간을 통과해서 각각의 노즐로 유동한다. 그리고, 각각의 노즐의 토출구를 통해 연삭날 2와 피가공물 W1을 향해 냉각제가 분사된다.

[0042] 본 실시예에서는 베이스 모듈 110이 E-링 17을 포함하지 않지만, 그 대신, 마개 116은 지지 부재 11의 제2 축부 11-6에 나사 결합된다. 물론, 노즐 조립체 90과 마찬가지로, 마개 116이 E-링 17에 의해 지지 부재 11에 고정되는 것도 가능하다. 또한, 도 2a에 관련하여 설명한 것과 유사하게, 다른 실시예에서는 베이스 모듈 110이 메쉬 부재 14를 포함하지 않는다. 또한, 본 실시예에서는, 냉각제 유입부 121이 노즐 43에만 형성되어 있지만, 다른 실시예에서는 노즐 41 또는 42에 냉각제 유입부가 형성된다. 또한, 다른 실시예에서는, 세 개의 노즐 41 내지 43 중 두 개 또는 세 개에 냉각제 유입부가 형성된다. 이에 더하여, 본 실시예에서는, 노즐 41 및 42가 굴곡진 단부를 갖지만, 본 발명은 이 실시예로 한정되지 않는다. 또, 본 실시예에서는, 노즐 41과 42가 쌍을 이루어 특정의 관계(즉, 대칭 관계)를 갖지만, 본 발명은 이 실시예로 한정되지 않는다. 상술한 바와 같이, 다른 실시예에서는, 노즐 41 내지 43이 서로 특정의 위치 관계를 갖는 하나의 세트를 구성한다. 또 다른 실시예

에서는, 노즐 41 내지 43 사이에 이러한 특정 관계가 존재하지 않는다.

[0043] 도 9는 본 발명의 제4 실시예에 의한 노즐 조립체를 포함하는 공작 기계의 일 예를 도시한다. 본 예의 공작 기계는 평면 연삭기이다. 평면 연삭기 200에 설치된 노즐 조립체 290은 베이스 모듈 10과 노즐 모듈 50을 포함한다. 도 10은 본 실시예에 의한 노즐 조립체 290의 노즐 모듈 50의 분해도이다. 도 11은 본 실시예에 의한 노즐 조립체 290의 사시도이다. 도 12a와 도 12b는 각각 도 11의 노즐 조립체 290의 서로 다른 각도에서 본 단면도이다. 노즐 모듈 50을 제외한 노즐 조립체 290의 다른 구성요소는 제1 실시예와 동일하므로 그에 관하여는 상세한 설명은 생략한다.

[0044] 도 10에 도시된 바와 같이, 노즐 모듈 50은 일자관 51, 패킹 52, 엘보관 53, 지지 부재 54, 및 멀티노즐 55를 포함한다. 도 2a를 함께 참조하면, 일자관 51은 노즐 모듈 50의 엘보관 53과 베이스 모듈 10의 마개 16 사이에 배치된다는 것을 알 수 있다. 일자관 51의 말단은 패킹 15를 사이에 두고 마개 16의 일단면과 끼워맞춤된다. 예를 들면, 일자관 51의 상기 말단에 형성된 리세스부에 마개 16의 상기 일단면에 형성된 스트레이트부가 끼워 넣어진다. 일자관 51의 폭(즉, 지지 부재 11의 제1 축부 11-4를 따르는 길이)은 지지 부재 11의 제1 축부 11-4의 길이 및 후술하는 엘보관 53의 폭에 기초해서 결정된다. 구체적으로는, 일자관 51의 폭은 {제1 축부 11-4의 길이 - (엘보관 53의 폭 + 연결 부재 12의 폭)}으로서 결정된다.

[0045] 엘보관 53은 헤드부 53-1과 연결관 53-2를 포함하고, 예를 들면, T자 엘보관이다. 헤드부 53-1은 멀티노즐 55를 베이스 모듈 10에 결합시키기 위한 링 부분과, 연결관 53-2와 연결되는 목(neck) 부분을 갖는다. 헤드부 53-1은, 일단면은 패킹 52를 사이에 두고 일자관 51의 일단면과 끼워맞춤되고, 타단면은 패킹 13을 사이에 두고 베이스 모듈 10의 연결 부재 12의 일단면과 끼워맞춤된다. 예를 들면, 헤드부 53-1의 상기 일단면에 형성된 리세스부에 일자관 51의 상기 일단면에 형성된 스트레이트부가 끼워 넣어지고, 헤드부 53-1의 상기 타단면에 형성된 돌출부가 베이스 모듈 10의 연결 부재 12의 상기 일단면에 형성된 리세스부에 끼워 넣어진다. 냉각제 파이프 8을 통해 노즐 조립체 290으로 유입되는 냉각제가 연결관 53-2로 흐를 수 있도록, 연결관 53-2가 헤드부 53-1의 목 부분을 관통한다. 본 실시예에서는 일자관 51과 엘보관 53이 별개의 부품으로 제조되었지만, 다른 실시예에서는 일자관 51과 엘보관 53이 일체로서, 즉, 하나의 부품으로서 제조될 수도 있다.

[0046] 지지 부재 54는 도 11에 도시된 것처럼 본체부 54-1과 연장부 54-2로 구성된다. 본 실시예의 노즐 조립체 290의 단면도인 도 12a 및 12b에 도시된 것처럼, 본체부 54-1과 연장부 54-2에는 멀티노즐 55로 냉각제가 유동가능하도록 내부에 공동이 형성된다. 예를 들면, 엘보관 53의 연결관 53-2는 외주면에 수나사가 형성되고(도 10 참조), 지지 부재 54의 본체부 54-1의 내부에는 암나사가 형성되어(도 12b 참조), 엘보관 53과 지지 부재 54가 나사 결합에 의해 연결된다. 도 12a에 도시된 바와 같이, 지지 부재 54의 본체부 54-1과 연장부 54-2 사이에서 냉각제의 유로가 급격히 좁아짐으로 인해서, 냉각제는 멀티노즐 55로부터 높은 유압으로 토출된다. 연장부 54-2의 내부 공간에는 복수의 유로 54-4가 형성되고, 각 유로 54-4의 유입구 54-3이 지지 부재 54의 본체부 54-1와 연장부 54-2의 연결 부위에 형성된다. 도 12a 및 도 12b에 도시된 바와 같이, 유입구 54-3은, 유체를 유인하기 위한 유인 형상(예를 들면, 돌출부, 오목부, 또는 돌출부와 오목부의 적절한 조합에 의함)의 가이드부를 갖고, 가이드부가 냉각제를 각 유로 54-4로 안내함으로써, 냉각제의 토출 효과를 증대시킨다. 구체적으로는, 복수의 유입구 54-3의 일부 또는 모두는, 본체부 54-1과 연장부 54-2의 연결 부위의 표면으로부터 본체부 54-1을 향해서 돌출된 형상의 가이드부를 갖거나, 본체부 54-1과 연장부 54-2의 연결 부위의 표면이 움푹 파인 형상의 엣지를 가이드부로서 갖는다. 멀티노즐 55는 복수의 노즐(파이프)을 포함하고, 상기 복수의 노즐의 각각은 지지 부재 11의 축부(제1 축부 11-4 및 제2 축부 11-6)에 대해서 직교하는 방향으로 평행하게 지지 부재 54의 연장부 54-2의 내부에 형성된 복수의 유로 54-4 내로 삽입된다. 이렇게 해서, 지지 부재 54의 내부 공간으로 유입되는 냉각제가 복수의 노즐로 유입될 수 있다. 복수의 노즐의 각각은 노즐 모듈 50의 지지 부재 54에 대하여 탈착가능하다. 상기 복수의 노즐은 유입측 단부가 지지 부재 54의 상기 냉각제 유입구 54-3까지 이르도록, 또는 유로 54-4 내의 소정 지점에 이르도록 삽입될 수 있다. 또한, 지지 부재 54의 연장부 54-2는, 높은 압력으로 냉각제가 분사될 수 있도록 멀티노즐 55를 지지하는 역할을 행한다. 이 멀티노즐 55에 의해, 노즐 모듈 50의 토출구로부터 연삭날 2나 피가공물 W1까지의 거리를, 각 노즐의 길이를 조정해서서 가깝게 함으로써, 최적의 거리로 할 수 있고, 연삭시의 가공 열을 효과적으로 경감하거나 제거할 수 있다. 복수의 노즐은, 개별적으로, 유로 54-4에 대하여 출입이 자유롭게 보유되는 것이 바람직하다. 즉, 복수의 노즐은, 연장부 54-2의 복수의 유로 54-4의 단부로부터 삽입되어, 유로 54-4에 출입하는 것에 의해 그 길이가 변화가능하도록 보유된다. 엘보관 53과 지지 부재 54를 통칭해서 노즐 보유 부재라고도 한다. 본 실시예에서는 엘보관 53과 지지 부재 54를 별개의 부품으로 제조함으로써, 연삭 장치의 종류, 연삭날의 크기 등에 따라서 노즐 모듈 50에 다양한 개수, 타입 또는 크기의 노즐을 용이하게 탈부착할 수 있다. 다른 실시예에서는, 엘보관 53과 지지 부재 54를 하나의 부품으로

제조한다. 이 경우에는, 상기 하나의 부품을 교체함으로써 멀티노즐을 교체할 수 있다.

[0047] 도 13은 본 발명의 제4 실시예의 노즐 조립체 290을 포함하는 공작 기계의 다른 예를 도시한다. 본 예의 공작 기계는 원통 연삭기이다. 원통 연삭기 300은 연삭날 302, 보호 커버 304, 위치 조정부 306, 냉각제 파이프 308, 및 노즐 조립체 290을 포함한다. 상기한 바와 같이, 노즐 조립체 290은 베이스 모듈 10과 노즐 모듈 50을 포함하고, 노즐 모듈 50은 멀티노즐 55를 포함한다. 도시는 생략되지만, 원통 연삭기 300은 피가공물 W2를 양 단면의 중심에서 지지해서 회전시키고 중심축을 따라서(즉, Z축 방향으로) 이동시키는 이송 장치를 포함할 수 있다. 연삭날 302는, 도시가 생략된 구동원에 의해, 도 13의 평면에서 시계 방향으로 회전 구동되고, 연삭날 302의 외주면과 피가공물 W2의 접촉면의 마찰에 의하여 피가공물 W2의 표면이 연삭된다. 보호 커버 304는, 고속으로 회전하는 연삭날 302의 주위를 둘러싸고, 연삭 중에 피가공물 W2의 잘린 부스러기가 튀어 나가는 것을 방지함으로써 연삭기 주위의 작업자를 보호한다.

[0048] 위치 조정부 306은 보호 커버 304에 설치되고, X축 방향으로 이동가능한 냉각제 파이프 308을 원하는 위치에 고정시킨다. 이에 의해, 냉각제 파이프 308에 연결된 노즐 조립체 290이 연삭날 302 및 피가공물 W2에 대하여 적합한 위치에 배치될 수 있다. 냉각제 파이프 308은, 일단부에 노즐 조립체 290이 결합되고, 타단부에는 냉각제를 저장하는 탱크(도시는 생략)가 연결된다. 베이스 모듈 10은 노즐 모듈 50과 냉각제 파이프 308을 연결하고, 이에 의해 냉각제가 냉각제 파이프 308을 통해 노즐 모듈 50으로 유입된다. 또한, 베이스 모듈 10은 노즐 모듈 50의 멀티노즐을 적합한 위치에 고정시킨다. 아울러, 원통 연삭기 300에는, 다른 실시예에 의한 노즐 조립체 9, 90, 190 및 후술하는 노즐 조립체 390도 적용가능하다.

[0049] 도 14는 본 발명의 제5 실시예에 의한 노즐 조립체를 포함하는 공작 기계의 일 예를 도시한다. 본 예의 공작 기계는 평면 연삭기이다. 평면 연삭기 400에 설치된 노즐 조립체 390은 베이스 모듈 10과 노즐 모듈 60을 포함한다. 도 15는 본 실시예에 의한 노즐 조립체 390의 노즐 모듈 60의 분해도이다. 도 16은 본 실시예에 의한 노즐 조립체 390의 사시도이다. 도 17은 도 16의 노즐 조립체 390의 단면도이다. 노즐 모듈 60을 제외한 노즐 조립체 390의 다른 구성요소는 제1 실시예와 동일하므로 그에 관하여는 상세한 설명은 생략한다.

[0050] 도 15에 도시된 바와 같이, 노즐 모듈 60은 냉각제와 공기를 토출하기 위한 2층(상하단)의 구조를 갖는다. 보다 구체적으로, 노즐 모듈 60은 일자관 61, 패킹 62, 엘보관 63, 지지 부재 64, 멀티노즐 67, 에어노즐 68, 및 공기 유입구 69를 포함한다. 도 2a를 함께 참조하면, 일자관 61은 노즐 모듈 60의 엘보관 63과 베이스 모듈 10의 마개 16 사이에 배치된다는 것을 알 수 있다. 일자관 61의 말단은 패킹 15를 사이에 두고 마개 16의 일단면과 끼워맞춤된다. 예를 들면, 일자관 61의 상기 말단에 형성된 리세스부에 마개 16의 상기 일단면에 형성된 스트레이트부가 끼워 맞춰진다. 일자관 61의 폭은 지지 부재 11의 제1 축부 11-4의 길이 및 후술하는 엘보관 63의 폭에 기초해서 정해진다. 구체적으로, 일자관 61의 폭은 {제1 축부 11-4의 길이 - (엘보관 63의 폭 + 연결부재 12의 폭)으로서 결정된다.

[0051] 엘보관 63은 헤드부 63-1과 연결관 63-2를 포함하고, 예를 들면, T자 엘보관이다. 헤드부 63-1은 엘보관 63을 베이스 모듈 10에 결합시키기 위한 링 부분과, 연결관 63-2와 연결되는 목 부분을 갖는다. 헤드부 63-1은, 일단면은 패킹 62를 사이에 두고 일자관 61의 일단면과 끼워맞춤되고, 타단면은 패킹 13을 사이에 두고 베이스 모듈 10의 연결 부재 12의 일단면과 끼워맞춤된다. 예를 들면, 헤드부 63-1의 상기 일단면에 형성된 리세스부에 일자관 61의 상기 일단면에 형성된 스트레이트부가 끼워 넣어지고, 헤드부 63-1의 상기 타단면에 형성된 스트레이트부가 베이스 모듈 10의 연결 부재 12의 상기 일단면에 형성된 리세스부에 끼워 넣어진다. 냉각제 파이프 8을 통해 노즐 조립체 390으로 유입되는 냉각제가 연결관 63-2로 흐를 수 있도록, 연결관 63-2가 헤드부 63-1의 목 부분을 관통한다. 본 실시예에서는 일자관 61과 엘보관 63이 별개의 부품으로 제조되었지만, 다른 실시예에서는 일자관 61과 엘보관 63이 일체로서, 즉, 하나의 부품으로서 제조될 수도 있다.

[0052] 지지 부재 64는, 냉각제를 토출하기 위한 제1 섹션 65(도 15에서, 하단)와 공기를 토출하기 위한 제2 섹션 66(도 15에서, 상단)으로 구성된다. 지지 부재 64의 제1 섹션 65는 본 실시예의 노즐 조립체 390의 단면도인 도 17에 도시된 것처럼, 냉각제가 멀티노즐 67로 유동할 수 있도록 내부에 공동이 형성된 본체부 65-1과 연장부 65-2를 갖는다. 예를 들면, 엘보관 63의 연결관 63-2는 외주면에 수나사가 형성되고(도 15 참조), 지지 부재 64의 제1 섹션 65의 본체부 65-1의 내부에는 암나사가 형성되어(도 17 참조), 엘보관 63과 지지 부재 64가 나사 결합된다. 도 17에 도시된 바와 같이, 지지 부재 64의 제1 섹션 65의 본체부 65-1과 연장부 65-2 사이에서 냉각제의 유로가 급격히 좁아짐으로 인해서, 냉각제는 멀티노즐 67로부터 높은 유압으로 토출된다. 연장부 65-2의 내부 공간에는 복수의 유로 65-4가 형성되고, 각 유로 65-4의 유입구 65-3(냉각제를 안내하는 가이드부가 붙어 있어도 좋다.)이 지지 부재 64의 제1 섹션 65의 본체부 65-1와 연장부 65-2의 연결 부위에 형성된다. 멀

티노즐 67은 복수의 노즐을 포함하고, 상기 복수의 노즐의 각각은, 지지 부재 11의 축부(제1 축부 11-4 및 제2 축부 11-6)에 대하여 직교하는 방향으로 평행하게 연장부 65-2의 내부에 형성되어 있는 복수의 유로 65-4 내로 삽입된다. 이렇게 해서, 지지 부재 64의 제1 섹션 65의 내부 공간으로 유입되는 냉각제가 복수의 노즐로 유입될 수 있다. 복수의 노즐의 각각은 노즐 모듈 60의 지지 부재 64에 대하여 탈착가능하다. 복수의 노즐은 유입측 단부가 지지 부재 64의 제1 섹션 65의 상기 냉각제 유입구 65-3까지 이르도록, 또는 유로 65-4 내의 소정 지점에 이르도록 삽입될 수 있다. 또한, 지지 부재 64의 제1 섹션 65의 연장부 65-2는, 높은 유압으로 냉각제가 분사될 수 있도록 멀티노즐 67을 지지하는 역할을 행한다. 본 실시예에서는 엘보관 63과 지지 부재 64를 별개의 부품으로 제조함으로써, 연삭 장치의 종류, 연삭날의 크기 등에 따라서 노즐 모듈 60에 다양한 개수, 타입 또는 크기의 노즐을 용이하게 탈부착할 수 있다. 다른 실시예에서는, 엘보관 63과 지지 부재 64를 하나의 부품으로 제조한다. 이 경우에는, 상기 하나의 부품을 교체함으로써 멀티노즐을 교체할 수 있다.

[0053] 지지 부재 64의 제2 섹션 66은 에어노즐 68 및 공기 유입구 69를 포함한다. 제2 섹션 66에는, 압축 공기가 공기 유입구 69로부터 공급되고, 제2 섹션 66의 내부의 중공의 공간으로부터 에어 노즐 68의 좁은 경로로 더욱 압축되며, 압축 공기는 고압으로 토출되게 된다. 한편, 제2 섹션 66의 내부에 특별한 공기 토출 기구를 설치하는 것도 가능하다. 본 실시예에서, 에어노즐 68은 복수의 노즐을 포함한다. 통상의 연삭 장치에서는 고속으로 회전하는 연삭날의 외주면을 따라서 함께 회전하는 공기층이 생김으로 인하여 연삭날과 피가공물의 접촉부에 냉각제가 충분히 도달하지 못하는 문제가 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 본 실시예에서는, 냉각제를 토출하는 멀티노즐 67보다 상류에 고속으로 공기를 토출하는 에어노즐 68을 배치한다. 에어노즐 68로부터 토출되는 공기가 연삭날의 외주면을 따라 회전하는 공기를 차단함으로써, 그보다 하류에 배치된 멀티노즐 67로부터 토출되는 냉각제가 연삭날 2와 피가공물 W1에 충분히 도달할 수 있다.

[0054] 제4 실시예와 제5 실시예에서는 멀티노즐(55, 67)이 지지 부재(54, 64) 내에 형성된 복수의 유로(54-4, 65-4)에 삽입되는 구성을 갖는다. 제6 실시예에서는, 지지 부재(54, 64) 내에 형성된 복수의 유로의 유출구로부터 직접 냉각제가 토출된다. 즉, 복수의 유로(54-4, 65-4)가, 멀티노즐(55, 67)을 이용하지 않고, 노즐로서 이용된다. 이 경우, 복수의 유로(54-4, 65-4)는, 지지 부재 11의 축부(제1 축부 11-4 및 제2 축부 11-6)에 대하여 직교하는 방향으로 평행하게 배열된다. 이러한 제6 실시예(도시는 생략)는 부품의 개수를 줄임으로써 노즐 조립체의 제조 비용을 낮출 수 있고, 지지 부재(54, 64)를 교체하는 것에 의해 용이하게 노즐의 타입이나 개수를 변화시킬 수 있다. 그리고, 상기한 바와 같이, 유입구(54-3, 65-3)는 냉각제를 유인하기 위한 유인 형상(예를 들면, 돌출부, 오목부, 또는 이들의 적절한 조합)의 가이드부를 갖고, 가이드부가 냉각제를 각 유로로 안내함으로써, 냉각제의 토출 효과를 증대시켜도 좋다. 또한, 베이스 모듈 10의 다이얼형 핸들 11-1을 작업자가 손으로 회전시킴으로써 지면에 대한 노즐 모듈의 각도를 조정할 수 있다. 이에 의해, 연삭날과 피가공물에 냉각제를 분사할 수 있는 최적의 위치에 노즐을 배치할 수 있다.

[0055] 도 18은, 본 발명에 적용가능한 노즐의 관부의 단면도이다. 상기한 실시예에서는 노즐(예를 들면, 제1 실시예를 도시한 도 3c의 노즐 27, 제2 실시예를 도시한 도 6의 노즐 33, 제3 실시예를 도시한 도 8의 노즐 43, 제4 실시예를 도시한 도 10의 멀티노즐 55의 각 노즐, 제5 실시예를 도시한 도 15의 멀티노즐 67의 각 노즐, 제6 실시예의 복수의 유로의 각각)의 관부가 하나의 원형 토출구를 갖는 원형 파이프의 형태를 갖는다. 일반적으로, 관부의 단면의 형태는, 토출구가 형성되어 있는 단부의 형태와 동일하다. 노즐의 관부 또는 유로의 형태는 상기의 원형 파이프로 한정되지 않고, 도 18의 (A) 내지 (F)에 도시된 바와 같이 다양한 형태의 단면을 가져도 좋다. 도 19의 (A) 내지 (F)는, 도 18에 도시된 단면도에 대응하는 각 노즐의 관부 또는 각 유로의 사시도이다. 이와 같은 소정의 배열의 복수의 작은 구멍, 별 모양의 구멍, 다각형의 구멍, 꽃잎 모양의 구멍 등 다양한 형태의 구멍이 형성되어 있는 단면을 갖는 관부를 통해서 냉각제를 토출하는 것에 의해, 하나의 원형 토출구를 갖는 경우에 비해서, 토출 압력을 높이거나 냉각제의 분산을 억제하는 것이 가능하다. 복수의 작은 구멍의 각각은, 예를 들면, 원형의 구멍, 별 모양의 구멍, 다각형의 구멍 또는 꽃잎 모양의 구멍이다. 특히, 도 18의 (D)에 도시된 것과 같이, 별 모양의 토출구를 갖는 노즐을 이용함으로써, 토출 압력을 높이는 동시에 냉각제의 토출 방향과 다른 방향으로의 퍼짐(분산)을 방지할 수 있다. 별 모양의 구멍은, 도 18의 (D)로 한정되지 않고, 5개 이상의 정점이 있는 것이어도 좋다. 또, 다각형의 구멍은 도 18의 (E)의 6각형으로 한정되지 않고 5각형 이상의 것이어도 좋다. 노즐 또는 유로의 단면(즉, 토출구)은 상기한 것들 이외의 형상으로 하는 것도 가능하다. 도 18의 (F)의 꽃잎 모양의 구멍은, 냉각제의 토출 방향과 다른 방향으로의 퍼짐(분산)을 방지할 수 있고, 동시에 냉각제(유체)의 압력 손실을 적게 할 수 있다. 꽃잎의 수는 4개로 한정되지 않고, 복수개(짝수라도 홀수라도 좋다)라면 좋고, 예를 들어, 짝수라면 6개, 8개 등으로 할 수도 있다.

[0056] 도 20은 본 발명의 제7 실시예에 의한 노즐 조립체를 포함하는 공작 기계의 일 예를 도시한다. 본 예의 공작

기계는, 평면 연삭기이다. 평면 연삭기 500에 설치되는 노즐 조립체 490은, 베이스 모듈 210과 노즐 모듈 70을 포함한다. 노즐 고정 구조인 베이스 모듈 210은, 노즐 모듈 70과 냉각제 파이프 8을 연결하고, 이에 의해 냉각제(예를 들면, 물이나 기름)가 냉각제 파이프 8을 통해서 노즐 모듈 70으로 유입된다. 또, 베이스 모듈 210은 노즐 모듈 70의 후술하는 복수의 유로 70-4를 포함하는 유체 토출부 70-2를 적합한 위치에 고정시킨다. 노즐 조립체 490 이외의 평면 연삭기 500의 다른 구성요소들은 제1 실시예와 동일하므로, 이들에 대해서는 상세한 설명을 생략한다.

[0057] 도 21a는 본 발명의 제7 실시예에 의한 노즐 조립체 490의 분해도이다. 도 21b는, 도 21a에 도시된 노즐 조립체 490의 조립중의 상태를 도시한다. 베이스 모듈 210은, 지지 부재 11과, 연결 부재 12와, 패킹 13과, 소형 패킹 18과, 마개의 역할도 행하는 고정 부재 19와, E-링 17을 포함한다. 지지 부재 11은 작업자가 손으로 돌릴 수 있는 다이얼형 핸들 11-1과, 연결 부재 12가 제 위치에 놓이도록 안내하는 제1 단차부 11-2 및 링 11-3과, 베이스 모듈 210의 중심부를 관통하는 제1 축부 11-4와, 고정 부재 19의 축 방향 위치를 고정시키고 냉각제가 외부로 유출되는 것을 막는 제2 단차부 11-5과, 고정 부재 19에 형성된 관통공 19-3에 삽입되는 제2 축부 11-6과, 고정 부재 19의 관통공 19-3 밖으로 노출되는 단부 11-7을 포함한다. 링 11-3 이외의 지지 부재 11의 구성요소들은, 금속, 예를 들면, 스테인레스 스틸로 이루어진 금속 실린더를 가공함으로써 형성될 수 있다. 링 11-3은 유연성 및 탄성을 갖는 물질(예를 들면, 고무)로 형성되는 것이 바람직하다.

[0058] 지지 부재 11의 제1 단차부 11-2는 제1 축부 11-4보다는 직경이 크고, 핸들 11-1보다는 직경이 작다. 제1 단차부 11-2의 외주면에는 홈이 형성되고, 그 홈에 링 11-3이 끼워진다. 지지 부재 11의 제2 단차부 11-5는 제1 축부 11-4보다 직경이 크다. 또한, 제2 단차부 11-5의 직경은 고정 부재 19의 관통공 19-3의 직경보다 크다. 제2 축부 11-6의 직경은 제1 축부 11-4의 직경보다 작다. 제2 축부 11-6의 직경은 고정 부재 19의 관통공 19-3의 직경과 근사하고, 제2 축부 11-6이 고정 부재 19에 끼워맞춤되는 것이 바람직하다. 지지 부재 11의 단부 11-7에는 E-링 17이 장착된다. 고정 부재 19 및 E-링 17에 관하여서는 후술한다.

[0059] 연결 부재 12는 냉각제 파이프 8과 연결되고, 냉각제 파이프 8로부터 유입되는 냉각제가 고정 부재 19를 더 경유해서, 노즐 모듈 70으로 흐른다. 연결 부재 12의 구성 및 지지 부재 11과 연결 부재 12의 연결 방법은 제1 실시예에 관련해서 설명한 것과 동일하므로, 그 설명을 생략한다. 고정 부재 19 및 E-링 17은 베이스 모듈 210을 조립해서 고정시키기 위한 멈춤 부재이다. 지지 부재 11의 단부 11-7이 고정 부재 19의 밖으로 노출되도록 지지 부재 11의 제2 축부 11-6을 고정 부재 19의 중심에 형성된 관통공 19-3에 삽입하고, 지지 부재 11의 단부 11-7에 E-링(즉, E형 멈춤링) 17을 장착함으로써, 고정 부재 19와 노즐 모듈 70을 지지 부재 11에 고정시킨다. E-링 17은 축과의 접촉 면적이 작으므로, 장착 및 분리가 용이하다. 예를 들면, 고정 부재 19와 E-링 17의 각각은, 금속(예를 들면, 스테인레스 스틸)으로 이루어진다. 고정 부재 19의 관통공 19-3의 직경은 지지 부재 11의 제2 단차부 11-5의 외경보다 작아서, 제2 단차부 11-5로 고정 부재 19의 위치 결정이 가능할 뿐만 아니라, 냉각제가 외부로 유출되는 것도 방지할 수 있다. 이에 더하여, 지지 부재 11의 제2 축부 11-6의 외주면에 수나사를 형성하고, 고정 부재 19의 관통공 19-3 내의 끝 부분에 암나사를 형성할 수도 있다. 이에 의해, 제2 축부 11-6을 고정 부재 19의 관통공 19-3의 끝 부분에 형성된 나사공에 비틀어 넣음으로써, 지지 부재 11과 고정 부재 19를 더욱 고정한다. 한편, 다른 실시예에 있어서는, 지지 부재 11과 고정 부재 19는 상기한 나사 결합에 의해서 연결되고, 베이스 모듈 210은 E-링 17을 포함하지 않는다. 이 경우, 지지 부재 11의 단부 11-7이 형성되지 않아도 좋다.

[0060] 연결 부재 12와 고정 부재 19의 사이에는, 냉각제의 누수를 막기 위한 패킹 13과 소형 패킹 18이 각각 제공된다. 예를 들면, 패킹 13과 18은 고무로 이루어진다. 패킹 13은 연결 부재 12의 말단에, 패킹 18은 지지 부재 11의 제2 단차부 11-5의 끝면(도 21b의 화살표의 개소)에 위치하게 된다. 실시예에 따라서는, 패킹 13과 18 모두, 또는 어느 하나를 포함하지 않는다. 도 21b에 도시된 바와 같이, 상기의 부품들이 조립되면, 지지 부재 11과 고정 부재 19는 연결 부재 12에 대해서 일체로서 회동가능하게 연결된다.

[0061] 고정 부재 19에는, 헤드부 19-1 및 연결 관 19-2가 구비되어 있다. 연결 관 19-2의 외주면에 수나사가 형성되고, 노즐 모듈 70의 본체부 70-1의 내부에 암나사가 형성됨으로써(도 23참조), 고정 부재 19의 연결 관 19-2와 노즐 모듈 70의 본체부 70-1이 나사 결합에 의해 연결된다. 냉각제 파이프 8을 통해서 노즐 조립체 490으로 유입되는 냉각제가 연결 관 19-2로 흐르도록, 연결 관 19-2가 헤드부 19-1의 넥 부분을 관통한다. 고정 부재 19와 노즐 모듈 70의 본체부 70-1의 연결은, 나사 결합으로 한정되는 것은 아니다. 끼워맞춤(감합)이나 압입 등에 의해서 연결해도 좋고, 요컨대, 탈착이 자유롭도록 결합할 수 있으면 좋다.

[0062] 노즐 모듈 70은, 본체부 70-1과 유체 토출부 70-2를 포함한다. 본 실시예의 노즐 조립체 490의 단면도인 도 23

및 도 24에 도시된 바와 같이, 본체부 70-1과 유체 토출부 70-2에는 냉각제가 유동가능하도록 내부에 공동이 형성되어 있다. 유체 토출부 70-2의 내부 공간에는 복수의 유로 70-4가 형성되어 있다. 예를 들면, 도 23에 도시된 바와 같이, 노즐 모듈 70의 본체부 70-1과 유체 토출부 70-2의 사이에서 냉각제의 유로가 급격하게 좁아지는 것에 의해, 냉각제는 복수의 유로 70-4의 단부(즉, 토출구) 70-5로부터 높은 유압으로 토출된다. 또한, 각 유로 70-4의 유입구 70-3이 노즐 모듈 70의 본체부 70-1과 유체 토출부 70-2의 연결 부위에 형성된다. 도 23 및 도 24에 도시된 바와 같이, 유입구 70-3은, 유체의 유인하기 위한 유인 형상(예를 들면, 돌출부, 오목부, 또는 이들의 적절한 조합)의 가이드부를 갖고, 가이드부가 냉각제를 각 유로 70-4로 안내함으로써, 냉각제의 토출 효과를 증대시킨다. 구체적으로는, 복수의 유입구 70-3의 일부 또는 모두는, 본체부 70-1과 유체 토출부 70-2의 연결 부위의 표면에서 본체부 70-1을 향해서 돌출된 형상의 가이드부를 갖거나, 본체부 70-1과 유체 토출부 70-2의 연결 부위의 표면이 움푹 파인 형상의 엣지를 가이드부로서 갖는다.

[0063] 이하, 도 21a 및 21b를 참조해서, 노즐 조립체 490의 조립 방법을 설명한다. 먼저, 베이스 모듈 210의 지지 부재 11의 제1 단차부 11-2와 링 11-3에 연결 부재 12의 선단부를 끼워서 위치 맞춤한 다음, 패킹 13을 연결 부재 12의 말단에 위치시키고, 또한, 소형 패킹 18을 제2 단차부 11-5의 단부에 위치시킨다. 그 다음에, 고정 부재 19의 일단부의 돌출부를 연결 부재 12의 말단에 형성된 리세스부에 패킹 13과 함께 끼워 넣는다. 이때, 제2 축부 11-6은, 고정 부재 19의 내부의 끝 부분에 형성된 나사 구멍에 비틀어 박아지고, 제2 단차부 11-5 및 패킹 18에 의해 냉각제의 누수를 방지한다. 그리고, 고정 부재 19의 관통공 19-3의 밖으로 노출된 단부 11-7에 E-링 17을 장착함으로써 베이스 모 듈 210이 조립된다. 그리고, 고정 부재 19의 연결 관 19-2와 노즐 모듈 70의 본체부 70-1의 사이를 나사 결합으로(혹은, 다른 태양의 결합에 의해) 탈착가능하게 고정하면, 노즐 조립체 490의 조립이 완료된다.

[0064] 도 22는, 상술한 바와 같이 베이스 모듈 210과 노즐 모듈 70의 부품들을 조립함으로써 형성된 노즐 조립체 490의 사시도이다. 노즐 조립체 490의 냉각제 유입부 12-1이 냉각제 파이프 8의 단부에 연결되고(예를 들면, 나사 결합에 의해), 냉각제 파이프 8로 냉각제가 유입되면, 냉각제가 베이스 모듈 210의 내부 공간을 통과해서 노즐 모듈 70의 각각의 유로 70-4로 흘러서 단부 70-5를 통해서 연삭날 2와 피가공물 W1을 향해서 분사된다. 즉, 복수의 유로 70-4는, 지지 부재 11의 축부(제1 축부 11-4 및 제2 축부 11-6)에 대하여 직교하는 방향으로, 평행하게 형성되고, 복수의 유로 70-4의 단부 70-5로부터 냉각제가 토출된다. 다이얼형 핸들 11-1을 작업자가 수동으로 회동 조작하는 것에 의해(즉, 손으로 돌림으로써) 지면에 대한 노즐 모듈 70의 각도를 조정할 수 있다. 이러한 구성에 의해, 연삭날 2에 의한 피가공물 W1의 연삭 개소 G를 중심으로 냉각제를 분사할 수 있는 최적의 위치에 노즐 모듈 70을 배치할 수 있다.

[0065] 유로 70-4의 단면의 형태는 원형으로 한정되지 않고, 도 18의 (A) 내지 (F)에 도시된 것과 같이 다양한 형태의 단면을 가져도 좋다. 이러한 소정의 배열의 복수의 작은 구멍, 별 모양의 구멍, 다각형의 구멍, 꽃잎 모양의 구멍 등 다양한 구멍이 형성되어 있는 단면을 갖는 유로 70-4를 통해서 냉각제를 토출함으로써, 원형의 토출구를 갖는 경우에 비해서, 토출 압력을 높이거나 냉각제의 분산을 억제하는 것이 가능하다. 복수의 작은 구멍의 각각은, 예를 들면, 원형의 구멍, 별 모양의 구멍, 다각형의 구멍, 또는 꽃잎 모양의 구멍이다. 특히, 도 18의 (D)에 도시된 것 같이, 별 모양의 토출구를 갖는 유로를 이용함으로써, 토출 압력을 높이는 동시에 냉각제의 토출 방향과 다른 방향으로의 퍼짐(분산)을 방지할 수 있다. 별 모양의 구멍은, 도 18의 (D)로 한정되지 않고, 5개 이상의 정점이 있는 것이어도 좋다. 또, 다각형의 구멍은 도 18의 (E)의 6각형의 것으로 한정되지 않고 5각형 이상의 것이어도 좋다. 각 유로의 단면을 상기한 것들과 다른 형상으로 하는 것도 가능하다. 도 18의 (F)의 꽃잎 모양의 구멍의 경우, 냉각제의 토출 방향과 다른 방향으로의 퍼짐(분산)을 방지할 수 있고, 동시에 냉각제(유체)의 압력 손실을 적게 할 수 있다. 꽃잎의 수는 4개로 한정되지 않고, 복수개라면 좋고, 예를 들어, 6개, 8개 등으로 할 수도 있다.

[0066] 본 실시예에서는, 베이스 모듈 210에 대해서 노즐 모듈 70을 별개의 부품으로서 제조함으로써, 연삭 장치의 종류, 연삭날의 크기 등에 따라서, 베이스 모듈 210에 대하여, 유로의 수, 유로 직경의 크기, 또는 유로의 단면 형상 등이 다른 노즐 모듈 70을 용이하게 탈착하고, 교환할 수 있다.

[0067] 도 25는, 제8 실시예에 의한 노즐 조립체 590을 도시한다. 노즐 조립체 590은 제7 실시예에 의한 노즐 조립체 490에 비해서 멀티노즐 55가 추가된 구성을 갖는다. 멀티노즐 55는 복수의 노즐을 포함하고, 이들 복수의 노즐의 각각은, 도 25의 노즐 조립체의 단면도인 도 26에 도시된 바와 같이, 지지 부재 11의 축부(제1 축부 11-4 및 제2 축부 11-6)에 대하여 직교하는 방향으로 평행하게, 노즐 모듈 70의 유체 토출부 70-2의 내부에 형성되어 있는 복수의 유로 70-4 내에 삽입된다. 이에 의해, 노즐 모듈 70의 내부 공간으로 유입되는 냉각제가 복수의 노즐로 유입될 수 있다. 복수의 노즐의 각각은 노즐 모듈 70의 유체 토출부 70-2에 대해서 탈착가능하다. 상기

복수의 노즐은, 유입측 단부가 노즐 모듈 70의 냉각제 유입구 70-3에 도달하도록, 또는 유로 70-4 내의 소정의 지점에 도달하도록 삽입된다. 또한, 노즐 모듈 70의 유체 토출부 70-2은, 높은 유압으로 냉각제가 분사되도록 멀티노즐 55를 지지하는 역할을 행한다. 이 멀티노즐 55에 의해, 노즐 모듈 70의 유체 토출부 70-2로부터 연삭날 2나 피가공물 W1까지의 거리를, 각 노즐(혹은, 파이프)의 길이를 조정하면서 가까이 함으로써, 최적의 것으로 할 수 있고, 연삭시의 가공 열을 효과적으로 경감하거나 제거할 수 있다. 복수의 노즐(파이프)은, 개별적으로, 유로 70-4에 대해서 출입이 자유롭도록 보유되는 것이 바람직하다. 즉, 복수의 노즐은, 유체 토출부 70-2의 복수의 유로 70-4의 단부 70-5로부터 삽입되고, 유로 70-4에 출입하는 것에 의해 그 길이가 변화가능하도록 보유된다.

[0068] 이 멀티노즐 55의 각 노즐에 있어서, 일반적으로, 그 관부의 단면의 형태는, 토출구가 형성되어 있는 단부의 형태와 동일하다. 상술한 바와 같이, 노즐의 관부의 형태는 원형 파이프로 한정되지 않고, 도 19의 (A) 내지 (F)에 도시된 것과 같이 다양한 형태의 단면을 가져도 좋다. 각 노즐은, 노즐을 관통하는 하나 또는 복수의 구멍을 갖고, 이들 하나 또는 복수의 구멍은 하나 또는 그 이상의 유로를 형성한다. 도 19의 (A) 내지 (F)에 도시된 복수의 작은 구멍, 별 모양의 구멍, 다각형의 구멍, 꽃잎 모양의 구멍 등 다양한 형태의 구멍이 형성되어 있는 단면을 갖는 노즐을 통해서 냉각제를 토출함으로써, 하나의 원형 토출구를 갖는 경우에 비해서, 토출 압력을 높이거나 냉각제의 분산을 억제하는 것이 가능하다. 상기한 복수의 작은 구멍의 각각은, 예를 들면, 원형의 구멍, 별 모양의 구멍, 다각형의 구멍, 또는 꽃잎 모양의 구멍이다. 특히, 도 19의 (D)에 도시된 바와 같이, 별 모양의 토출구를 갖는 노즐을 이용함으로써, 토출 압력을 높이는 동시에 냉각제의 토출 방향과 다른 방향으로의 퍼짐(분산)을 방지할 수 있다. 별 모양의 구멍은, 도 19의 (D)로 한정되지 않고, 5개 이상의 정점이 있는 것이어도 좋다. 또, 다각형의 구멍은 도 19의 (E)의 6각형의 것으로 한정되지 않고 5각형 이상의 것이어도 좋다. 각 노즐의 단면을 상기한 것들과 다른 형상으로 하는 것도 가능하다. 도 19의 (F)의 꽃잎 모양의 구멍은, 냉각제의 토출 방향과 다른 방향으로의 퍼짐(분산)을 방지할 수 있고, 동시에 냉각제(유체)의 압력 손실을 적게 할 수 있다. 꽃잎의 수는 4개로 한정되지 않고, 복수개이면 좋다.

[0069] 본 실시예에서는, 베이스 모듈 210에 대해서 노즐 모듈 70을 별개의 부품으로서 제조함으로써, 연삭 장치의 종류, 연삭날의 크기 등에 따라서, 베이스 모듈 210에 대해서, 유로의 수(노즐의 개수), 유로 직경의 크기(노즐의 직경의 크기), 또는 유로의 단면 형상(노즐의 단면 형상) 등이 다른 노즐 모듈 70을 용이하게 탈착하고, 교환할 수 있다.

[0070] 도 27은 본 발명의 제7 실시예의 노즐 조립체 490을 포함하는 공작 기계의 다른 예를 도시한다. 본 예의 공작 기계는 원통 연삭기이다. 원통 연삭기 600은, 연삭날 602와, 보호 커버 604와, 위치 조정부 606과, 냉각제 파이프 608과, 노즐 조립체 490을 포함한다. 상기한 바와 같이, 노즐 조립체 490은 베이스 모듈 210과, 노즐 모듈 70을 포함한다. 도시는 생략되지만, 원통 연삭기 600은 피가공물 W2를 양 단면의 중심에서 지지해서 회전시키고, 중심축을 따라서(즉, Z축 방향으로) 이동시키는 이송 장치를 포함할 수 있다. 연삭날 602는, 도시가 생략된 구동원에 의해, 도 27의 평면에서 시계 방향으로 회전 구동되고, 연삭날 602의 외주면과 피가공물 W2의 접촉면의 마찰에 의하여 피가공물 W2의 표면이 연삭된다. 보호 커버 604는, 고속으로 회전하는 연삭날 602의 주위를 둘러싸고, 연삭 중에 피가공물 W2의 잘린 부스러기가 튀어 나가는 것을 방지함으로써 연삭기 주위의 작업자를 보호한다.

[0071] 위치 조정부 606은 보호 커버 604에 설치되고, X축 방향으로 이동가능한 냉각제 파이프 608을 원하는 위치에 고정시킨다. 이에 의해, 냉각제 파이프 608에 연결되어 있는 노즐 조립체 490이, 연삭날 602에 의한 피가공물 W2의 연삭 개소 G를 중심으로 냉각제를 분사할 수 있는 최적의 위치에 배치될 수 있다. 냉각제 파이프 608은, 일단부에 노즐 조립체 490이 결합되고, 타단부에는 냉각제를 저장하는 탱크(도시는 생략)가 연결된다. 베이스 모듈 210은 노즐 모듈 70과 냉각제 파이프 608을 연결하고, 이에 의해 냉각제가 냉각제 파이프 608을 통해서 노즐 모듈 70으로 유입된다. 또, 베이스 모듈 210은 노즐 모듈 70의 유로 70-4의 단부 70-5를 적합한 위치에 고정시킨다. 한편, 원통 연삭기 600에는, 제8 실시예의 노즐 조립체 590도 적용할 수 있다. 이 경우는, 멀티노즐 55의 각 노즐(파이프)의 단부가 연삭날 602에 의한 피가공물 W2의 연삭 개소 G를 중심으로 냉각제를 분사할 수 있는 최적의 위치에 배치될 수 있다.

[0072] 도 28은 본 발명의 제9 실시예에 의한 노즐 조립체를 포함하는 공작 기계의 일 예를 도시한다. 본 예의 공작 기계는, 평면 연삭기이다. 평면 연삭기 700에 설치된 노즐 조립체 690은, 베이스 모듈 210과 노즐 모듈 80을 포함한다. 노즐 고정 구조인 베이스 모듈 210은 노즐 모듈 80과 냉각제 파이프 8을 연결하고, 이에 의해 냉각제(예를 들면, 물이나 기름)가 냉각제 파이프 8을 통해서 노즐 모듈 80으로 유입된다. 또, 베이스 모듈 210은 노즐 모듈 80의 후술하는 유체 토출부 80-2를 연삭 개소 G에 대하여 적합한 위치에 고정시킨다. 노즐 조립체

690 이외의 평면연삭반 700의 다른 구성요소들은 제1 실시예와 동일하고, 베이스 모듈 210은 제7 실시예와 동일하므로, 이들에 대해서는 상세한 설명을 생략한다.

[0073] 도 29는, 베이스 모듈 210(도 21a를 참조)과 노즐 모듈 80을 포함하는 노즐 조립체 690의 조립중의 상태를 도시한다. 고정 부재 19에는, 헤드부 19-1 및 연결 관 19-2가 구비되어 있다. 연결 관 19-2의 외주면에 수나사가 형성되고, 노즐 모듈 80의 본체부 80-1의 내부에 암나사가 형성됨으로써(도 31 참조), 고정 부재 19의 연결 관 19-2와 노즐 모듈 80의 본체부 80-1이 나사 결합에 의해 연결된다. 냉각제 파이프 8을 통해서 노즐 조립체 690으로 유입되는 냉각제가 연결 관 19-2로 흐르도록, 연결 관 19-2가 헤드부 19-1의 넥 부분을 관통한다. 고정 부재 19와 노즐 모듈 80의 본체부 80-1의 연결은, 나사 결합으로 한정되는 것은 아니다. 감합이나 압입 등에 의해도 좋고, 요컨대, 탈착이 자유롭게 결합할 수 있으면 좋다.

[0074] 노즐 모듈 80은, 본체부 80-1과 유체 토출부 80-2(본 예에서는, 원형 파이프 형태의 노즐)를 갖는다. 이 본체부 80-1 및 유체 토출부 80-2는, 금속, 예를 들면 스테인레스 스틸로 이루어진다. 본체부 80-1의 돌출부 80-6의 내면에는 암나사가 형성되고, 유체 토출부 80-2의 대응하는 부분(유입구 80-3)에는 수나사가 형성되어서, 나사 결합되도록 되어 있다. 물론, 본체부 80-1과 유체 토출부 80-2의 연결은 나사 결합으로 한정되는 것은 아니고, 감합이나 압입 등에 의해도 좋고, 요컨대, 탈착이 자유롭게 결합할 수 있으면 좋다. 본 실시예의 노즐 조립체 690의 단면도인 도 31 및 도 32에 도시된 바와 같이, 본체부 80-1과 원형 파이프 형태의 유체 토출부 80-2에는 냉각제가 유동가능하도록 내부에 공동이 형성되어 있다. 도 31에 도시된 것과 같이, 본체부 80-1은, 중공의 내부 공간이 베이스 모듈 210의 지지 부재 11의 축부(제1 축부 11-4 및 제2 축부 11-6)와 평행한 방향으로, 넓은 폭을 갖는다. 따라서, 노즐 모듈 80의 본체부 80-1에 대해서 유체 토출부 80-2에 있어서의 냉각제의 유로가 좁아지는 것에 의해서, 냉각제가 단부 80-5로부터 높은 유압으로 토출된다. 유체 토출부 80-2의 내부 공간에는 유로 80-4가 형성되고, 유로 80-4의 유입구 80-3이 노즐 모듈 80의 본체부 80-1과 유체 토출부 80-2의 연결 부위에 형성된다.

[0075] 도 29를 참조해서, 노즐 조립체 690의 조립 방법을 설명한다. 베이스 모듈 210의 조립 방법은 제7 실시예와 관련해서 설명한 것과 마찬가지다. 그리고, 고정 부재 19의 연결 관 19-2와 노즐 모듈 80의 본체부 80-1의 사이를 나사 결합으로(혹은 다른 태양의 결합에 의해) 탈착가능하게 고정한다. 그리고, 본체부 80-1과 유체 토출부(즉, 노즐) 80-2를 나사 결합하면(혹은 다른 태양의 결합에 의해), 노즐 조립체 690의 조립이 완료된다.

[0076] 도 30은, 상술한 바와 같이 베이스 모듈 210과 노즐 모듈 80의 부품들을 조립함으로써 형성된 노즐 조립체 690의 사시도이다. 노즐 조립체 690의 냉각제 유입부 12-1이 냉각제 파이프 8의 단부에 연결되고(예를 들면, 나사 결합에 의해), 냉각제 파이프 8로 냉각제가 유입되면, 냉각제가 베이스 모듈 210의 내부 공간을 통과해서 노즐 모듈 80의 유로 80-4로 흘러서 단부 80-5를 통해 연삭날 2과 피가공물 W1을 향해서 분사된다. 즉, 유체 토출부 80-2의 유로 80-4가 지지 부재 11의 축부(제1 축부 11-4 및 제2 축부 11-6)에 대해서 직교하는 방향으로 위치되어, 유로 80-4의 단부 80-5로부터 냉각제가 토출된다. 다이얼형 핸들11-1을 작업자가 수동으로 회동 조작하는 것에 의해 지면에 대한 노즐 모듈 80의 각도를 조정할 수 있다. 이러한 구성에 의해, 연삭날 2에 의한 피가공물 W1의 연삭 개소 G를 중심으로 냉각제를 분사할 수 있는 최적의 위치에, 노즐 모듈 80을 배치할 수 있다.

[0077] 유체 토출부(노즐) 80-2의 관부의 형태는 원형 파이프 형태로 한정되지 않고, 도 33의 (A) 내지 (G)에 도시된 것과 같은 형상을 가져도 좋다. 도 34는 그 단면을 도시한다. 일반적으로, 노즐의 관부의 단면의 형태는, 토출구가 형성되어 있는 단부의 형태와 동일하다. 유체 토출부, 즉, 노즐은, 노즐을 관통하는 하나 또는 복수의 구멍을 갖고, 이들 구멍은 하나 또는 복수의 유로를 노즐 내에 형성한다. 도 34의 (A) 내지 (G)에 도시된 소정 배열의 복수의 작은 구멍, 별 모양의 구멍, 다각형의 구멍, 꽃잎 모양의 구멍 등 다양한 형태의 구멍이 형성된 단면을 갖는 유로 80-4를 통해서 냉각제를 토출함으로써, 원형의 토출구를 갖는 경우에 비해서 유로가 좁아지기 때문에, 토출 압력을 높이거나 냉각제의 분산을 억제하는 것이 가능하다. 상기 복수의 작은 구멍의 각각은, 예를 들면, 원형의 구멍, 별 모양의 구멍, 다각형의 구멍, 또는 꽃잎 모양의 구멍이다. 복수의 작은 구멍이 열려 있는 경우에는, 유체의 유로가 지지 부재 11의 축부(제1 축부 11-4 및 제2 축부 11-6)에 대해서 직교하는 방향으로, 복수 개가 평행하게 놓이게 된다. 특히, 도 33의 (D) 및 도 34의 (D)에 도시된 바와 같이, 별 모양의 토출구를 갖는 노즐을 이용함으로써, 토출 압력을 높이는 동시에 냉각제의 토출 방향과 다른 방향으로의 퍼짐(분산)을 방지할 수 있다. 별 모양의 구멍은, 도 33의 (D) 및 도 34의 (D)로 한정되지 않고, 5개 이상의 정점이 있는 것이어도 좋다. 또, 다각형의 구멍은 도 33의 (E) 및 도 34의 (E)의 6각형의 것으로 한정되지 않고 5각형 이상의 것이어도 좋다. 각 노즐의 단면을 이들 이외의 형상으로 하는 것도 가능하다. 도 33의 (F) 및 도 34의 (F)은, V자형으로 작은 구멍들을 뚫고, 상부의 일부를 잘라서 평평하게 한 것이며, 연삭날의 형상에 냉각제의 토출 형상을 일치시킨 것이다. 이와 같이, 복수의 작은 구멍들의 배열도 적절히 변화시킬 수 있다. 도 33의

(G) 및 도 34의 (G)의 꽃잎 모양의 구멍은, 냉각제의 토출 방향과 다른 방향으로의 퍼짐(분산)을 방지할 수 있고, 동시에 냉각제(유체)의 압력 손실을 적게 할 수 있다. 꽃잎의 수는 4개로 한정되지 않고, 복수개(짝수라도 홀수라도 좋다.)이면 좋고, 예를 들어, 짝수개이면 6개, 8개 등으로 할 수도 있다. 그리고, 이 유체 토출부(노즐) 80-2는, 나사 결합 등에 의해 본체부 80-1과 탈착가능하게 되어 있으므로, 연삭날이나 피가공물의 가공 조건 등에 따라서, 적합한 것으로 용이하게 교환할 수 있다.

[0078] 본 실시예에서는, 베이스 모듈 210에 대해서 노즐 모듈 80을 별개의 부품으로서 제조함으로써, 연삭 장치의 종류, 연삭날의 크기 등에 따라서, 베이스 모듈 210에 대해서, 유로의 단면 형상(즉, 토출구의 형상)이 다른 노즐 모듈 80을 용이하게 탈착하고, 교환할 수 있다.

[0079] 도 35a 및 35b는, 도 33의 (A) 및 도 34의 (A)에 도시된 작은 구멍들이 일렬로 배열된 노즐의 유체, 예를 들면, 냉각제의 유입측(유입구)의 구조를 나타내는 도면이다. 도 35a는 노즐의 일부 단면도이고, 도 35b는 노즐의 외관을 도시하는 사시도이다. 도면들로부터 이해할 수 있는 바와 같이, 유입측의 단면은, 평평한인 면이 아니라, 유체를 복수의 작은 구멍들에 의해 형성된 유로로 유인할 수 있도록 원뿔 형상을 하고 있다. 이 원뿔의 정점의 각도(꼭지각)는, 예를 들면 120도이지만, 이 각도는, 유체의 점도 등에 따라서 적절히 변경될 수 있고, 유출구(토출구)로부터의 토출을 최적으로 하는 것이면 바람직하다.

[0080] 도 36a 및 36b은, 도 33의 (D) 및 도 34의 (D)에 도시된, 구멍이 별 모양으로 형성된 노즐의 유체, 예를 들면, 냉각제의 유입측(유입구)의 구조를 나타내는 도면이다. 도 36a는 노즐의 일부 단면도이고, 도 36b는 노즐의 외관을 도시하는 사시도이다. 도면들로부터 이해할 수 있는 바와 같이, 유입측의 단면은, 평평한 면이 아니라, 유체를 별 모양의 유로에 유인할 수 있도록, 구면 형상을 하고 있다. 이 구면의 반경은, 노즐의 반경과 거의 같은 반경이다. 이 구면의 반경도 유체의 점도 등에 따라서 적절히 변경될 수 있고, 유출구(토출구)로부터의 토출을 최적으로 하는 것이면 바람직하다.

[0081] 이상, 도 33의 (A), (D) 및 도 34의 (A), (D)의 2가지 타입의 유로를 갖는 노즐에 대해서 설명했지만, 다른 타입인 (B), (C), (E), (F), (G)에 대해서도, 유입구의 단면을 원뿔 형상이나 구면 형상으로 가공하는 것, 혹은 다른 형상으로 가공하는 것에 의해, 유체의 유인을 실현할 수 있다. 또한, 각각의 구멍에 대해서 유체의 유입 부분에만 요철을 형성해서, 유체의 유인을 실현하는 것도 가능하다. 물론, 다른 실시예에 의하면, 이러한 유인을 위한 구조를 전혀 형성하지 않는다.

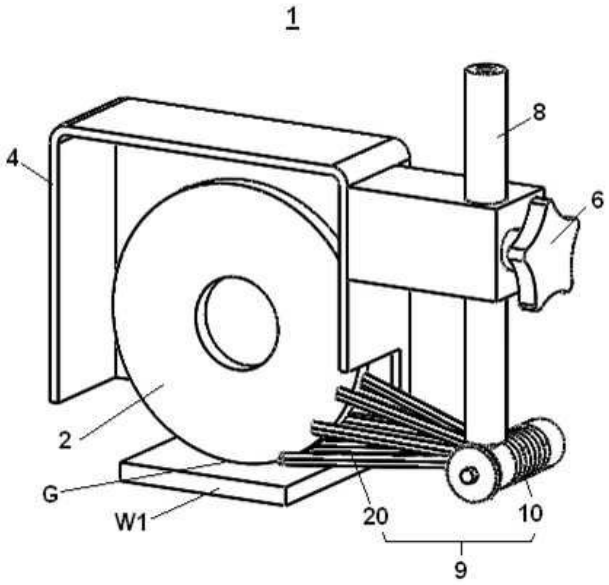
[0082] 본 실시예에서는, 베이스 모듈 210에 대해서 노즐 모듈 80을 별개의 부품으로서 제조함으로써, 연삭 장치의 종류, 연삭날의 크기, 등에 따라 베이스 모듈 210에 대해서, 유로의 수, 유로 직경의 크기, 또는 유로의 단면 형상 등이 다른 노즐 모듈 80을 용이하게 탈착하고, 교환할 수 있다.

[0083] 도 37은 본 발명의 제9 실시예의 노즐 조립체 690을 포함하는 공작 기계의 다른 예를 도시한다. 본 예의 공작 기계는 원통 연삭기이다. 원통 연삭기 800은, 연삭날 802와, 보호 커버 804와, 위치 조정부 806과, 냉각제 파이프 808과, 노즐 조립체 690을 포함한다. 상기한 바와 같이, 노즐 조립체 690은 베이스 모듈 210과, 노즐 모듈 80을 포함한다. 연삭날 802와, 보호 커버 804와, 위치 조정부 806과, 냉각제 파이프 808의 구성 및 기능은, 도 13에 도시된 원통 연삭기 300의 연삭날 302와, 보호 커버 304와, 위치 조정부 306과, 냉각제 파이프 308의 구성 및 기능과 유사하므로 상세한 설명을 생략한다. 베이스 모듈 210은 노즐 모듈 80의 유체 토출부 80-2(유로80-4)의 단부 80-5를 적합한 위치에 고정시켜서, 냉각제의 토출을 최적으로 한다.

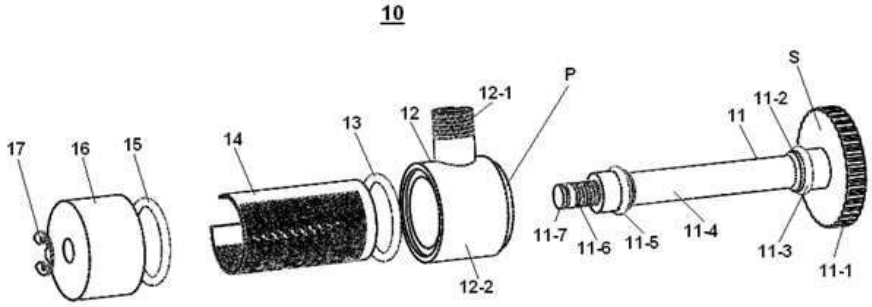
[0084] 이상, 본 발명을 복수의 실시예들을 이용하여 설명하였지만, 본 발명은 이러한 실시예들로 한정되지 않는다. 본 발명이 속하는 기술 분야에 있어서의 통상의 지식을 가진 자는, 상기의 설명 및 관련 도면으로부터 본 발명의 다양한 변형 및 다른 실시예를 도출할 수 있다. 본 명세서에서는, 복수의 특정 용어가 사용되고 있지만, 이것들은 일반적인 의미로서 단지 설명의 목적을 위하여 사용된 것뿐이며, 발명을 제한할 목적에서 사용된 것이 아니다. 첨부의 특허청구의 범위 및 그 균등물에 의해 정의되는 일반적인 발명의 개념 및 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형이 가능하다.

도면

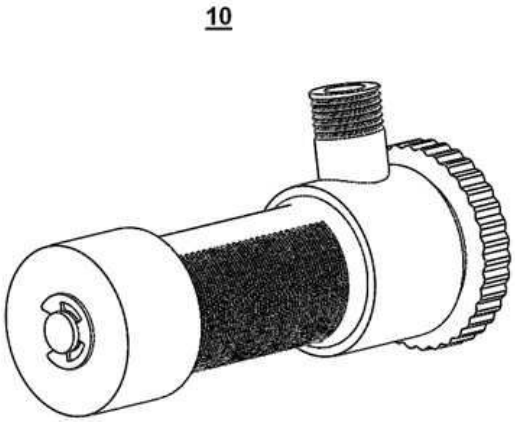
도면1


1
8
4
6
2
G
W1
20
10
9

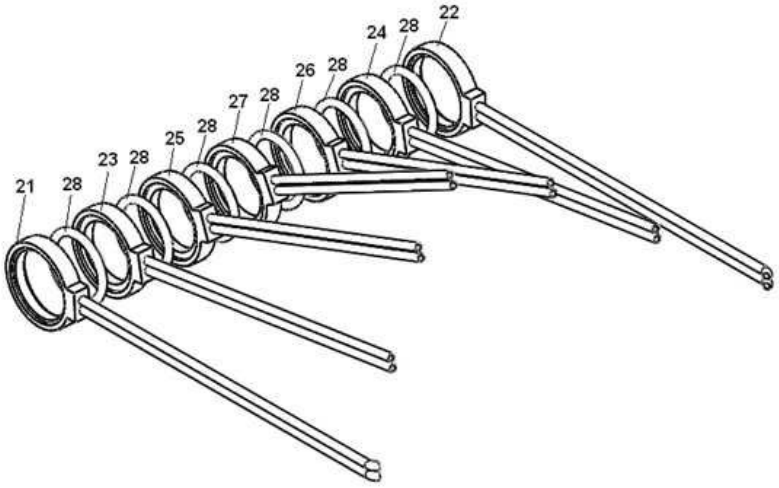
도면2a


10
17
16
15
14
13
12
12-1
P
12-2
S
11-2
11
11-7
11-6
11-5
11-4
11-3
11-1

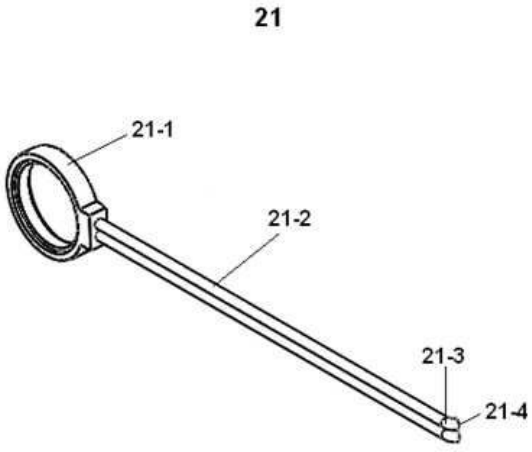
도면2b



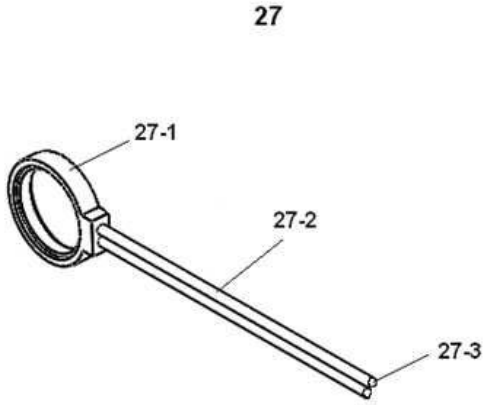
도면3a



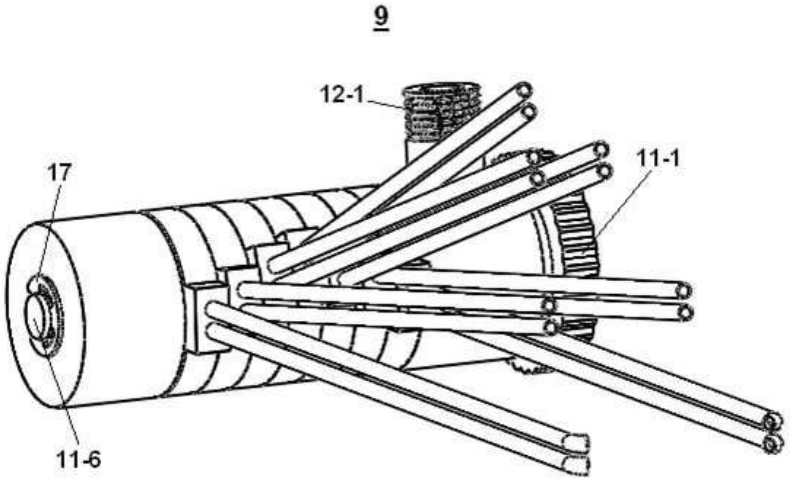
도면3b



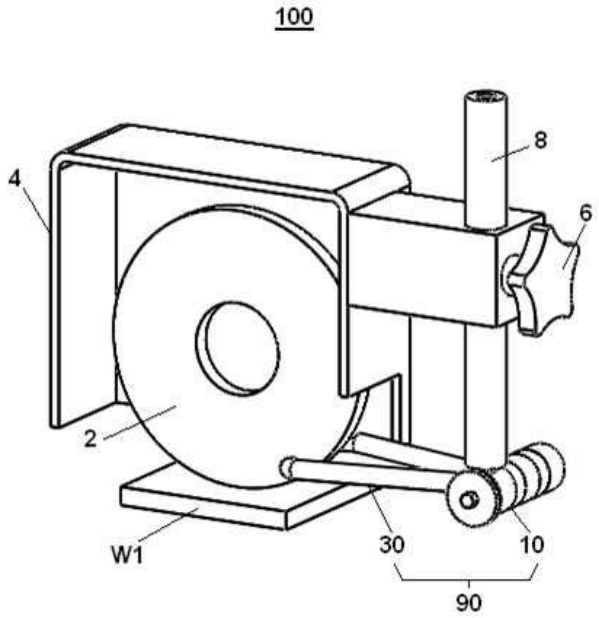
도면3c



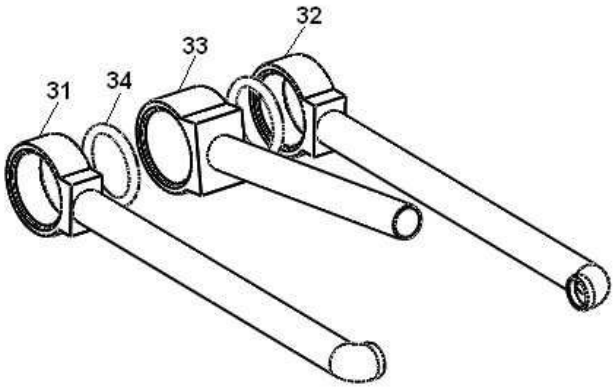
도면4



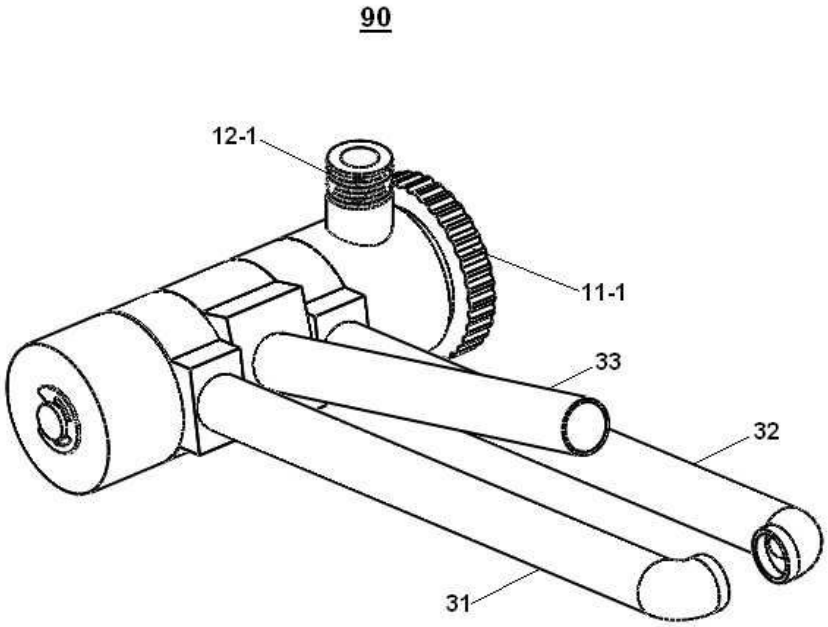
도면5



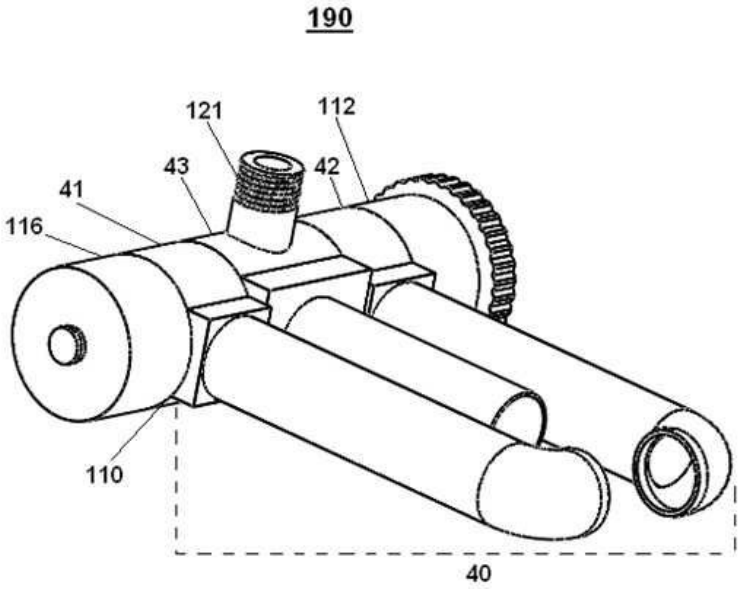
도면6



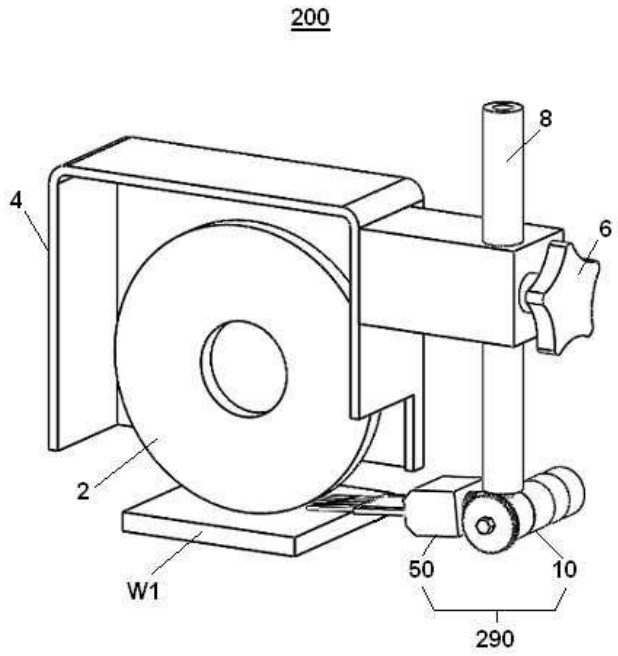
도면7



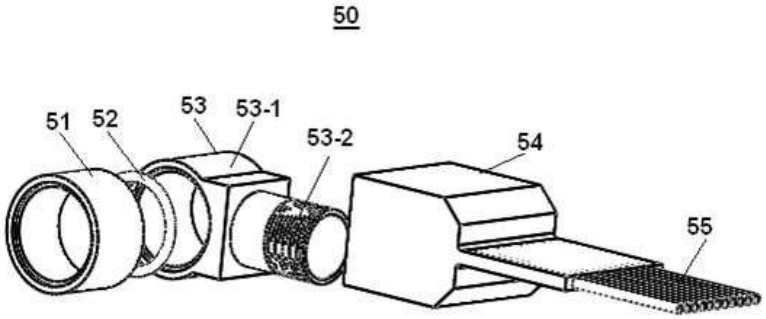
도면8



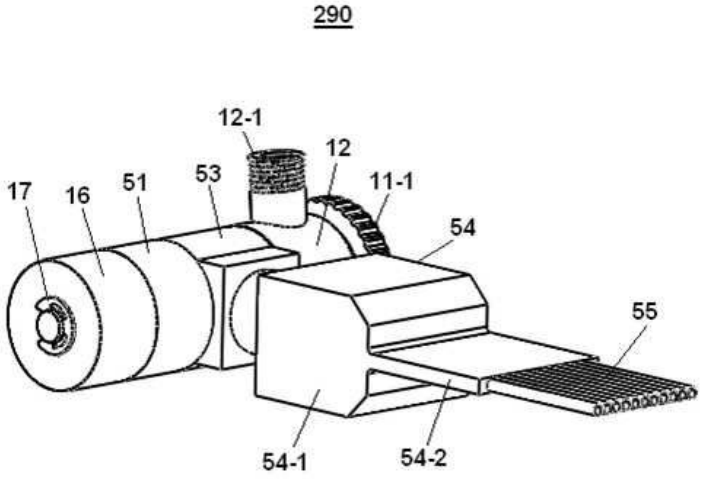
도면9



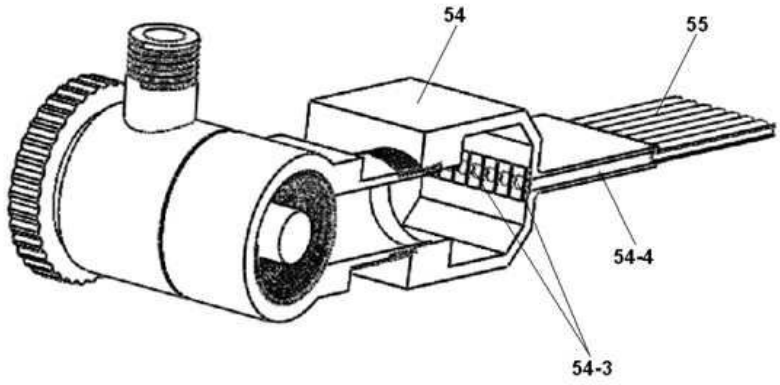
도면10



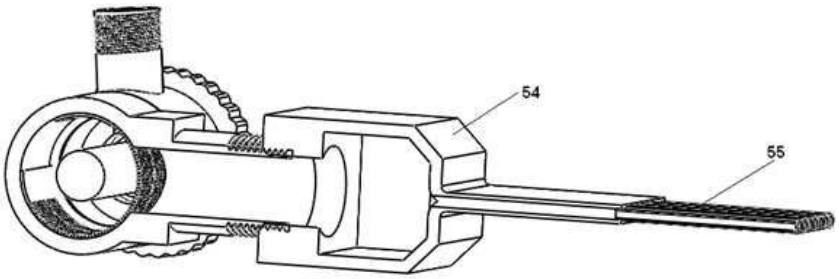
도면11



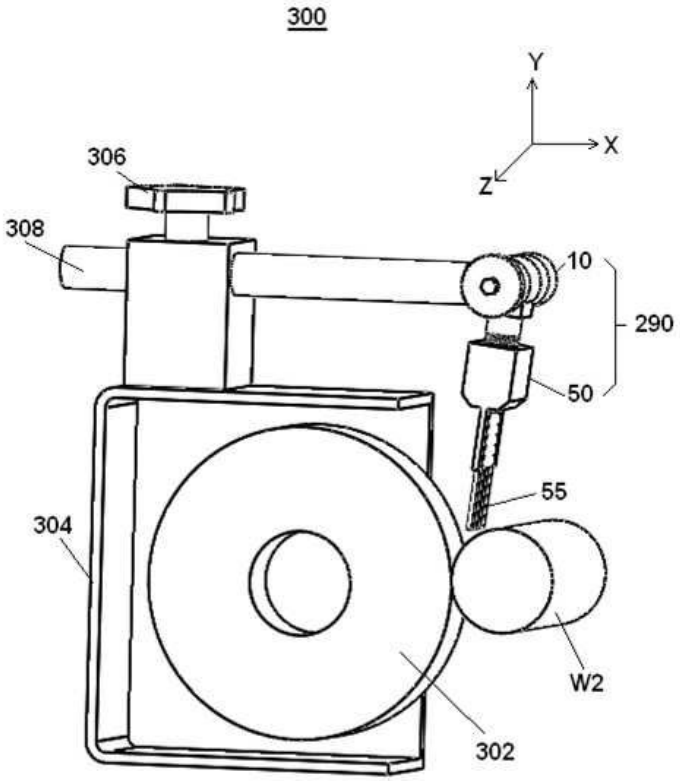
도면12a



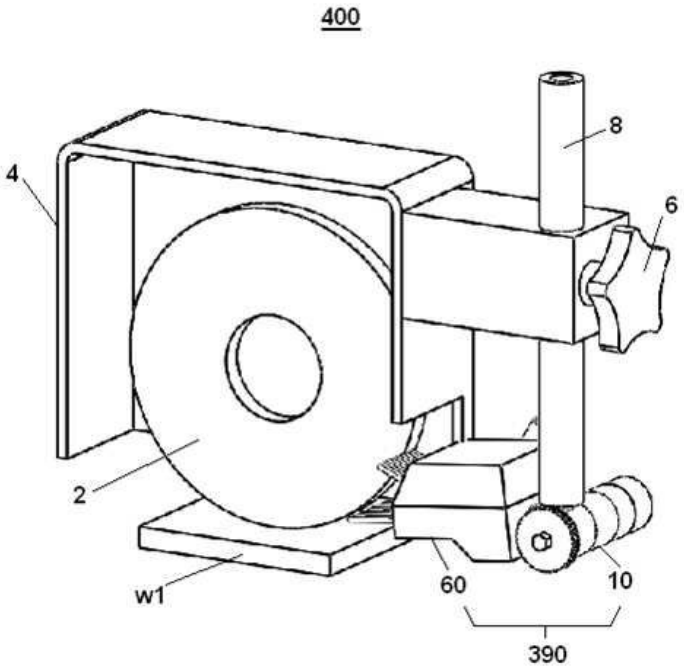
도면12b



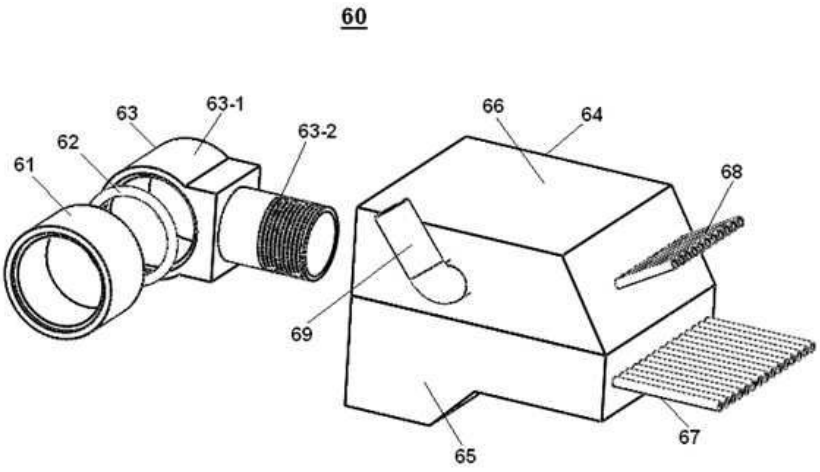
도면13



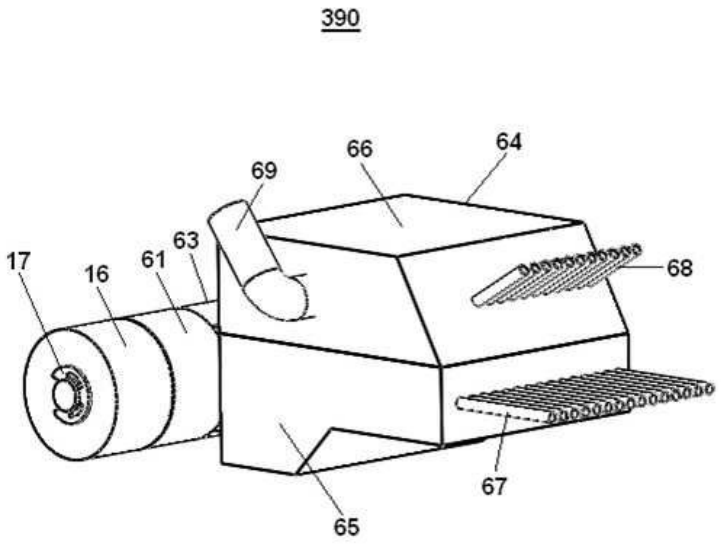
도면14



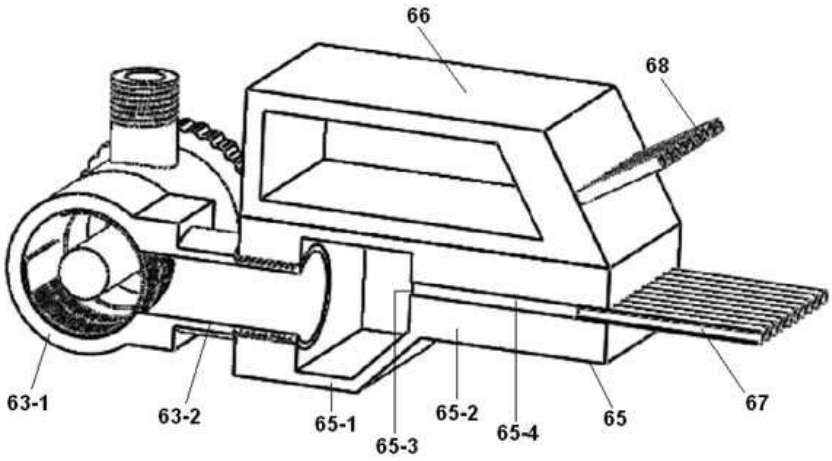
도면15



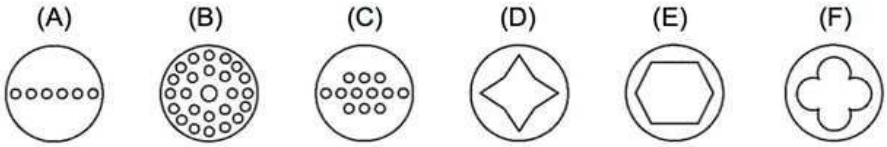
도면16



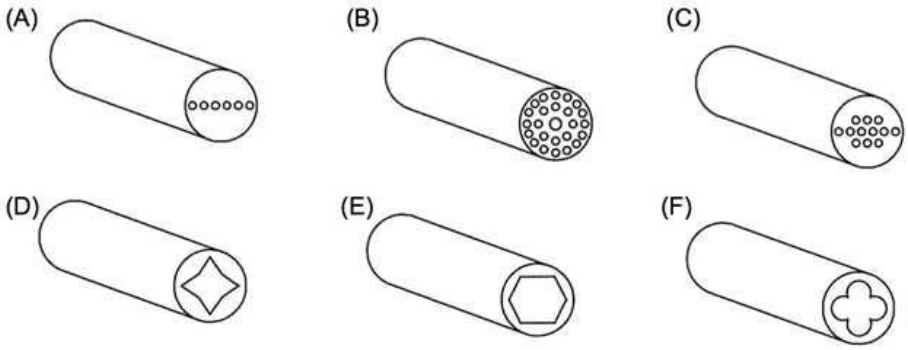
도면17



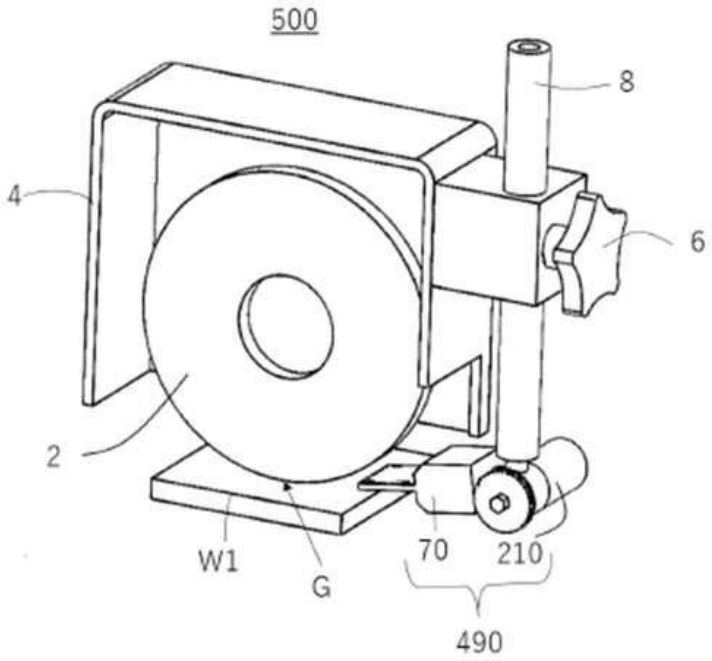
도면18



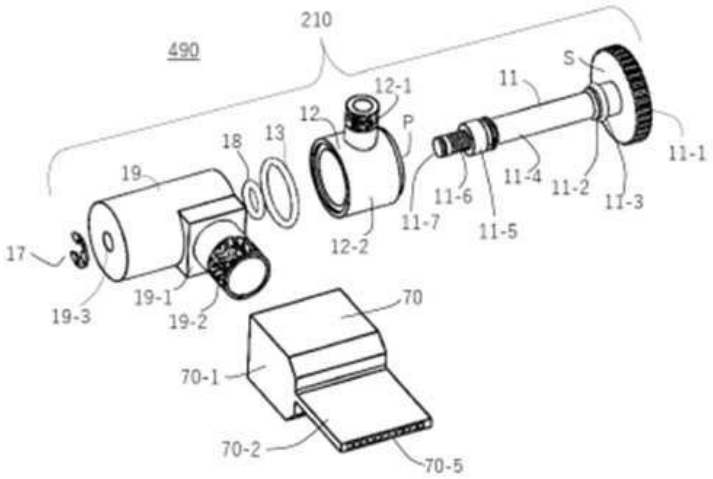
도면19



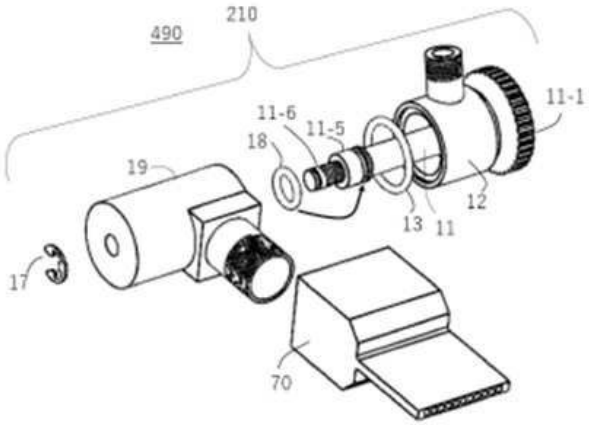
도면20



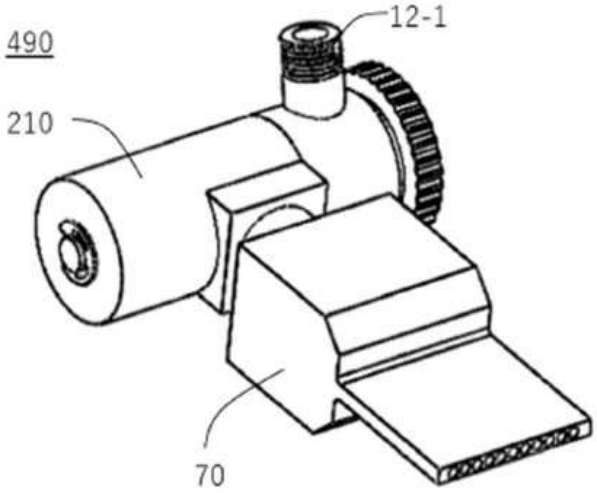
도면21a



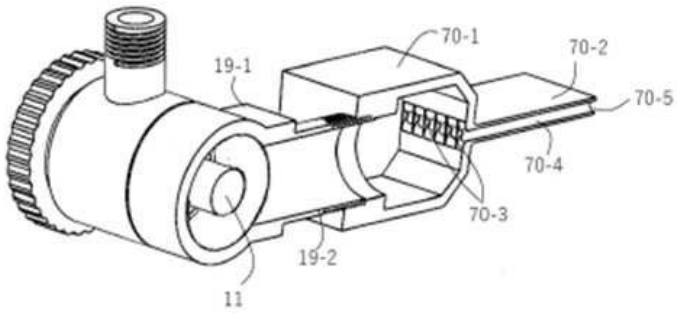
도면21b



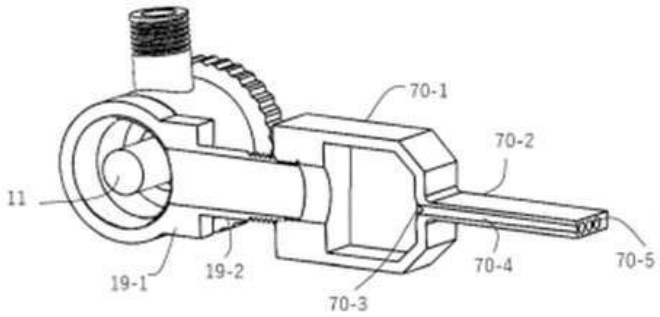
도면22



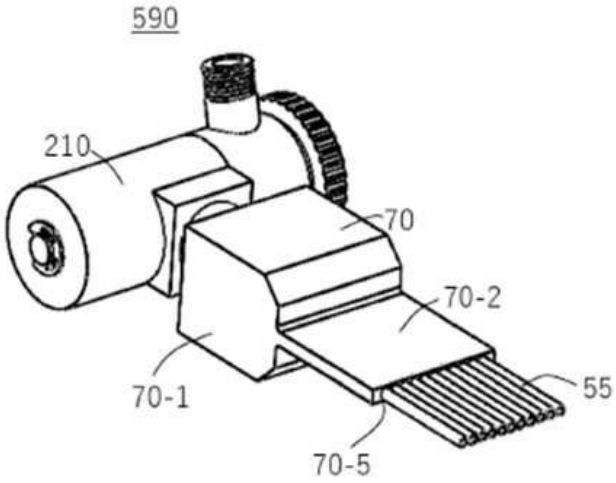
도면23



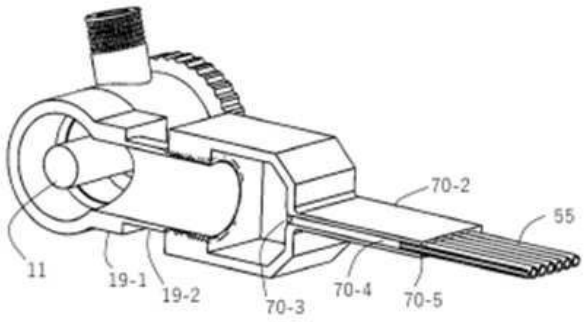
도면24



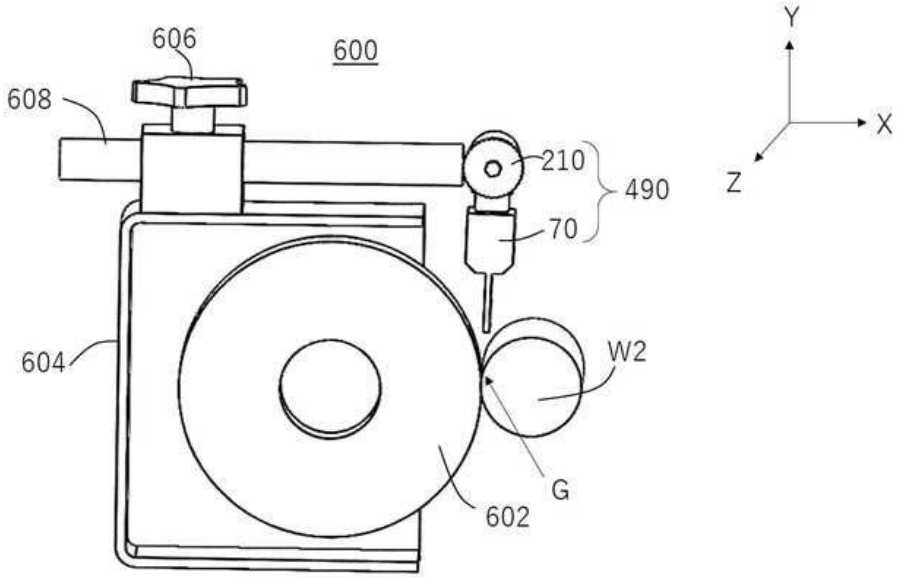
도면25



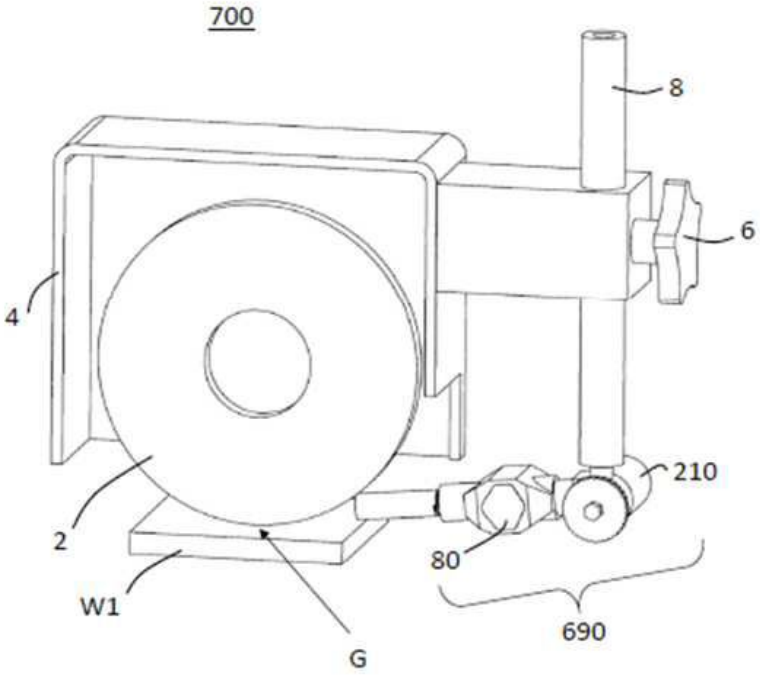
도면26


70-2
55
11
19-1
19-2
70-3
70-4
70-5

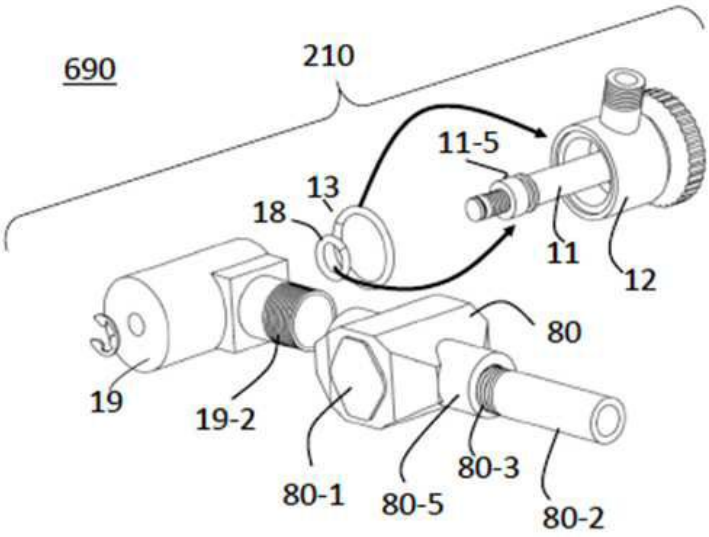
도면27


606
600
608
210
490
70
604
W2
G
602
Y
X
Z

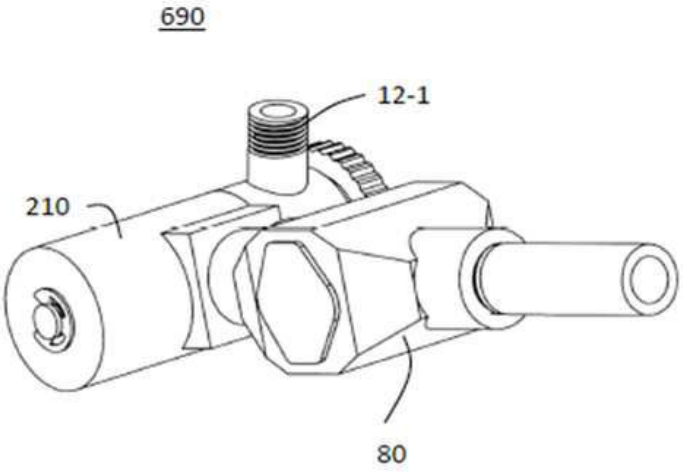
도면28


700
8
6
4
210
2
80
W1
690
G

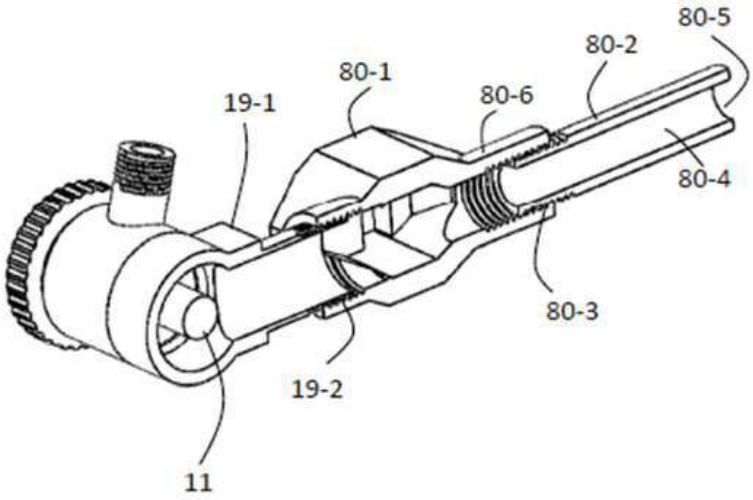
도면29


690
210
11-5
13
18
11
12
80
19
19-2
80-1
80-5
80-3
80-2

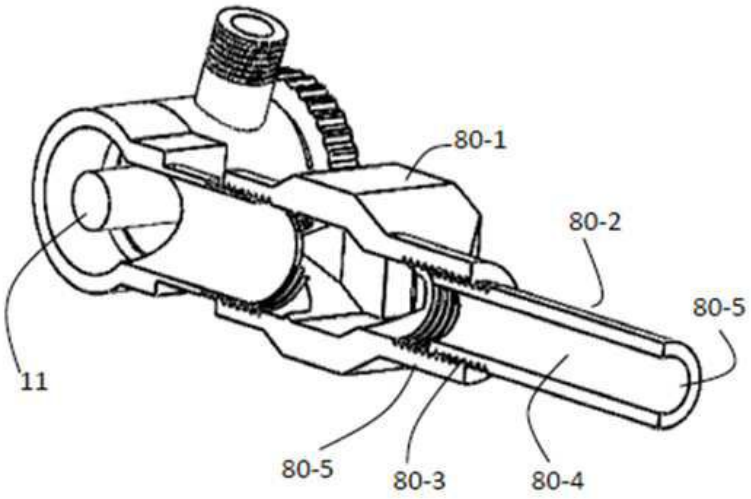
도면30



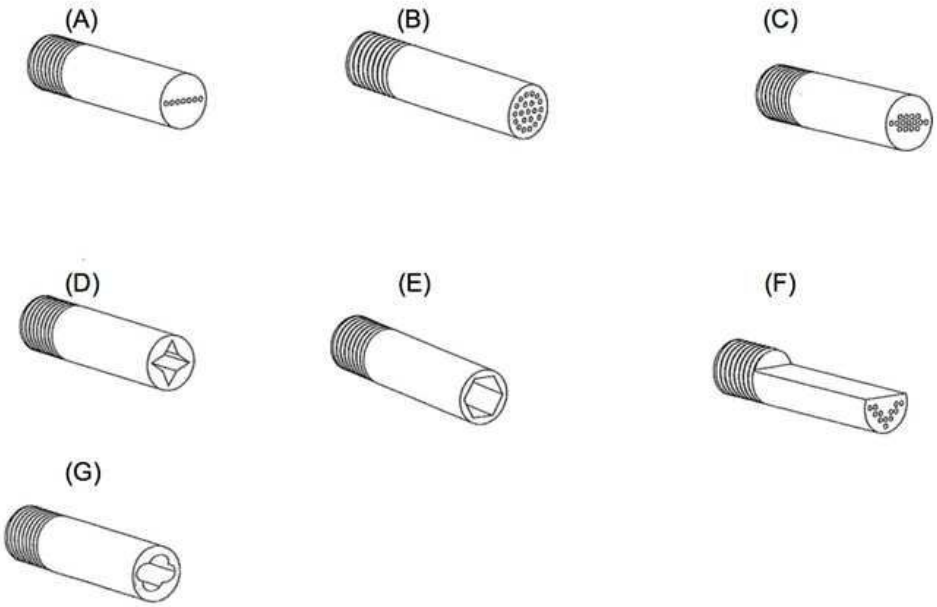
도면31



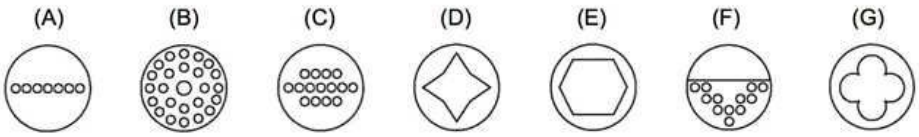
도면32



도면33



도면34

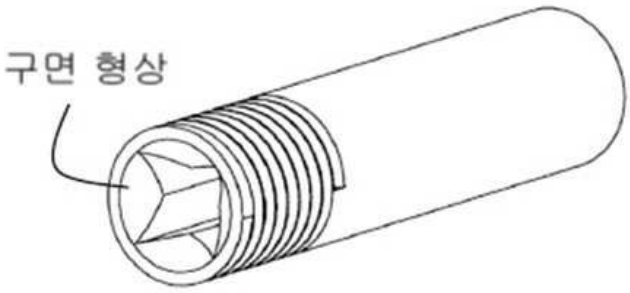


도면35a

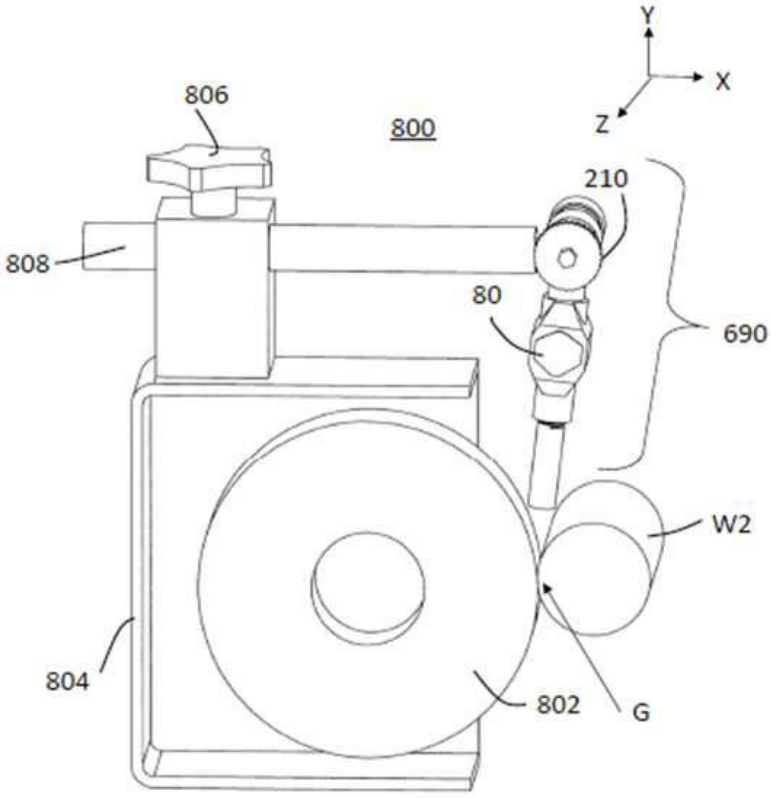
도면35b

도면36a

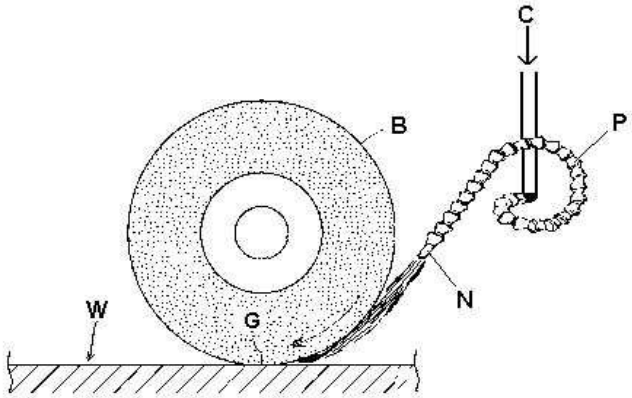
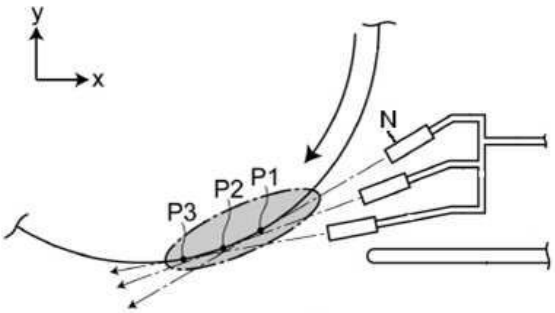
도면36b



도면37



도면38



도면39