



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0086543
(43) 공개일자 2020년07월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23Q 11/10 (2006.01) B05B 1/10 (2006.01)
F15C 1/08 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B23Q 11/1076 (2013.01)
B05B 1/10 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0002875
(22) 출원일자 2019년01월09일
심사청구일자 2019년01월09일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대학교)
(72) 발명자
조명우
서울특별시 양천구 목동서로 38, 123동 1501호
김병찬
경기도 수원시 장안구 만석로 29, 713동 501호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인태백

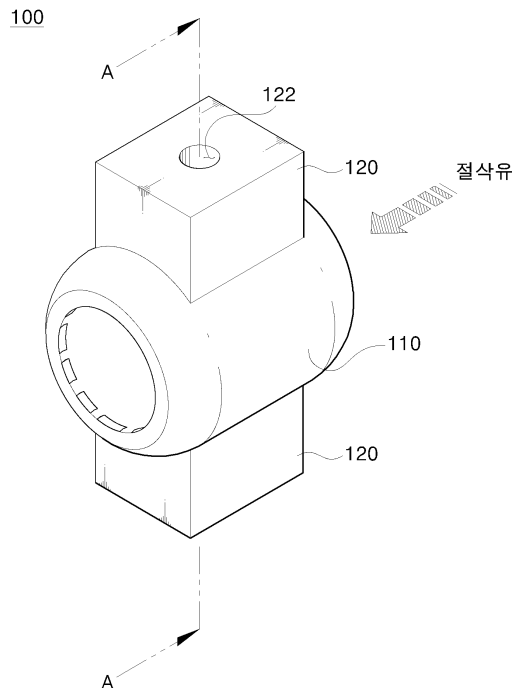
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 절삭유 공급 노즐

(57) 요약

본 발명은, 절삭유를 절삭 가공면으로 공급하는 노즐로서, 일정 직경과 길이로 이루어지는 제1 공급관; 상기 제1 공급관의 외측으로 배치되고, 상기 제1 공급관의 내측으로 에어를 공급하는 에어 공급홀이 형성되는 에어 공급부; 일정한 길이를 갖고, 외주는 상기 제1 공급관의 내주면과 이격되며 상기 제1 공급관의 내측으로 배치되
(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



는 제2 공급관; 상기 제2 공급관의 일단 외주 둘레를 따라 상기 제1 공급관의 내주를 향하여 일정 높이로 돌출되는 제1 에어 유도부; 및 링 형상으로 외주는 상기 제1 공급관의 일단으로 연결되고, 내주는 제2 공급관의 내측으로 배치되며 상기 제1 공급관의 내측을 향하는 제1 단위 에어 공급구를 제공하는 제2 에어 유도부;를 포함하고, 상기 제2 공급관의 일단으로 유입된 상기 절삭유가 상기 제2 공급관 타단을 통해 상기 절삭 가공면으로 공급되는 절삭유 공급 노즐을 제공한다.

본 발명은, 절삭유를 미스트 형태로 공급하되 절삭 가공이 이루어지는 부분으로 집중적인 공급이 이루어질 수 있고, 코안다 효과에 의해 공급되는 절삭유의 유속을 증가시켜 공급할 수 있으며, 냉각된 에어를 절삭유와 함께 절삭 가공 부위로 공급하여 절삭 부위를 냉각할 수 있고, 공급되는 절삭유의 주위로 에어 커튼을 형성하여 절삭유가 절삭 가공면으로 집중하여 공급할 수 있다.

(52) CPC특허분류

F15C 1/08 (2013.01)

(72) 발명자

송기혁

서울특별시 구로구 개봉로3길 50

임동욱

경기도 부천시 조마루로 84, 2607동 1202호

명세서

청구범위

청구항 1

절삭유를 절삭 가공면으로 공급하는 노즐로서,

내측에 절삭유가 유동하는 절삭유 유동공간이 형성되는 제1 공급관;

상기 제1 공급관의 외측으로 배치되고, 상기 제1 공급관의 내측으로 에어를 공급하는 에어 공급홀이 형성되는 에어 공급부;

외주면이 상기 제1 공급관의 내주면과 이격되며, 상기 제1공급관과의 사이에 에어챔버를 형성하는 제2 공급관;

상기 제2 공급관의 일단 외주 둘레를 따라 상기 제1 공급관의 내주를 향하여 일정 높이로 돌출되는 제1 에어 유도부; 및

상기 제1 공급관의 일단으로부터 연장되어 형성되고, 일단이 상기 제1 에어유도부와 이격되어 형성되어 상기 에어 챔버의 공기를 상기 절삭유 유동공간으로 유동시키는 제1 단위 에어 공급구를 형성하는 제2 에어 유도부를 포함하는 절삭유 공급 노즐.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 공급관의 타단으로부터 연장되어 형성되고, 일단은 상기 제2공급관의 타단과 이격되어 형성되어 상기 에어챔버의 공기를 상기 절삭유 유동공간으로 유동시키는 제2 단위 에어 공급구를 형성하는 제3 에어 유도부를 더 포함하는 절삭유 공급 노즐.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 절삭유는,

미스트(mist) 상태인 절삭유 공급 노즐.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 공급관과 상기 제2 공급관은,

중심축이 일치하는 절삭유 공급 노즐.

청구항 5

제1항 또는 제4항에 있어서,

상기 제2 공급관은,

일단에서 타단으로 갈수록 직경이 증가하는 절삭유 공급 노즐.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 에어 유도부의 외주는 일정 곡률을 갖는 곡선 형태로 이루어지는 절삭유 공급 노즐.

청구항 7

제1항에 있어서,
상기 제2 에어 유도부는,
상기 제2 공급관의 내측으로 연장되는 절삭유 공급 노즐.

청구항 8

제7항에 있어서,
상기 제2 에어 유도부는,
상기 제1 공급관의 후방을 향하여 돌출되는 곡면 형태의 단면을 갖는 절삭유 공급 노즐.

청구항 9

제2항에 있어서,
상기 제3 에어 유도부는,
상기 제1 공급관의 타단에서 상기 제2 공급관의 타단 전방을 향하여 경사지게 배치되는 절삭유 공급 노즐.

청구항 10

제1항에 있어서,
상기 에어는,
이산화탄소를 포함하는 절삭유 공급 노즐.

청구항 11

제10항에 있어서,
상기 에어는,
냉각되어 공급되는 절삭유 공급 노즐.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 절삭유 공급 노즐에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 공작 기계를 사용한 절삭 가공 작업 시 코안다 효과를 이용하여 절삭 가공면으로 집중적인 절삭유 공급이 가능하도록 한 절삭유 공급 노즐에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 공작기계는 각종 절삭 가공방법 또는 비절삭 가공방법으로 금속 또는 비금속의 소재(이하 모재)를 적당한 공구를 사용하여 절삭 등의 방법으로 가공하는 기계이다.

[0003] 절삭 가공 작업 시, 마찰열이 발생하고, 이러한 마찰열은 절삭 공작기계의 내구성 저하를 초래한다. 또한, 절삭 가공으로 생기는 칩이 그대로 방치될 경우 정밀한 모재 가공을 할 수 없게 된다.

[0004] 따라서, 절삭 공작기계는 고품질의 공작물을 얻기 위해 발생열을 신속하게 제거함과 동시에 원활한 칩의 제거를 위해 절삭유를 사용하고 있다.

[0005] 여기서, 효율적인 절삭 가공을 위해 절삭유를 다량으로 공급하지만, 이는 원가 상승의 원인이 되고, 작업 환경의 악화와 작업자의 건강을 해치는 문제점이 있다.

[0006] 이를 방지하기 위하여 절삭유의 공급을 최소화하기 위하여, 최소량 윤활(MQL; Minimum Quantity Lubricant)가공이 실용화되어 있다. 이는 공구나 피가공물을 냉각 및 윤활하기 위한 절삭유를 미스트(mist) 형태로 분사하는 기술이 개발되고 있다.

[0007] 절삭유를 미스트 형태로 분사하는 것은 원가 절감과 환경에는 좋지만 절삭면의 온도가 상승하는 문제점이 있다.

- [0008] 절삭 가공 시 절삭면의 온도 상승을 방지하기 위해 절삭유를 냉각하여 공급하는 기술이 개시되었다.
- [0009] 그러나, 절삭유를 적게 공급하거나 미세하게 공급하는 기술 또는 절삭유를 냉각하여 공급하는 기술은 절삭 공구의 마모 정도가 크고, 절삭 가공 정도가 저하되는 문제점이 있다.
- [0010] 본 발명에 대한 선행기술로는 공개특허 2004-77521호를 예시할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 절삭유를 미스트 형태로 공급하되 절삭 가공이 이루어지는 부분으로 집중적인 공급이 이루어지도록 하는 절삭유 공급 노즐을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0012] 또한, 본 발명은 코안다 효과에 의해 공급되는 절삭유의 유속을 증가시켜 공급할 수 있는 절삭유 공급 노즐을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0013] 또한, 본 발명은 냉각된 에어를 절삭유와 함께 절삭 가공 부위로 공급하여 절삭 부위를 냉각할 수 있는 절삭유 공급 노즐을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0014] 또한, 본 발명은 공급되는 절삭유의 주위로 에어 커튼을 형성하여 절삭유가 절삭 가공면으로 집중하여 공급할 수 있는 절삭유 공급 노즐을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0015] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 절삭유를 절삭 가공면으로 공급하는 노즐로서, 일정 직경과 길이로 이루어지는 제1 공급관; 상기 제1 공급관의 외측으로 배치되고, 상기 제1 공급관의 내측으로 에어를 공급하는 에어 공급홀이 형성되는 에어 공급부; 일정한 길이를 갖고, 외주는 상기 제1 공급관의 내주면과 이격되며 상기 제1 공급관의 내측으로 배치되는 제2 공급관; 상기 제2 공급관의 일단 외주 둘레를 따라 상기 제1 공급관의 내주를 향하여 일정 높이로 돌출되는 제1 에어 유도부; 및 링 형상으로 외주는 상기 제1 공급관의 일단으로 연결되고, 내주는 제2 공급관의 내측으로 배치되며 상기 제1 공급관의 내측을 향하는 제1 단위 에어 공급구를 제공하는 제2 에어 유도부;를 포함하고, 상기 제2 공급관의 일단으로 유입된 상기 절삭유가 상기 제2 공급관 타단을 통해 상기 절삭 가공면으로 공급되는 절삭유 공급 노즐을 제공한다.
- [0016] 링 형상으로 외주는 상기 제1 공급관의 타단으로 연결되고, 내주는 상기 제1 공급관과 상기 제2 공급관의 사이에 배치되며, 상기 제1 공급관의 중심축을 향하는 제2 단위 에어 공급구를 제공하는 제3 에어 유도부를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 절삭유는, 미스트(mist) 상태일 수 있다.
- [0018] 상기 제1 공급관과 상기 제2 공급관은, 중심축이 일치할 수 있다.
- [0019] 상기 제2 공급관은, 일단에서 타단으로 갈수록 직경이 증가할 수 있다.
- [0020] 상기 제1 에어 유도부의 외주는 일정 곡률을 갖는 곡선 형태로 이루어질 수 있다.
- [0021] 상기 제2 에어 유도부는, 상기 제2 공급관의 내측으로 연장될 수 있다.
- [0022] 상기 제2 에어 유도부는, 상기 제1 공급관의 후방을 향하여 돌출되는 곡면 형태의 단면을 가질 수 있다.
- [0023] 상기 제3 에어 유도부는, 상기 제1 공급관의 타단에서 상기 제2 공급관의 타단 전방을 향하여 경사지게 배치될 수 있다.
- [0024] 상기 에어는, 이산화탄소를 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 에어는, 냉각되어 공급될 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 상기와 같은 본 발명은, 냉각된 절삭유를 미스트 형태로 공급하되 절삭 가공이 이루어지는 부분으로 집중적인 공급이 이루어질 수 있다.

- [0027] 또한, 본 발명은 코안다 효과에 의해 공급되는 절삭유의 유속을 증가시켜 공급할 수 있다.
- [0028] 또한, 본 발명은 냉각된 에어를 절삭유와 함께 절삭 가공 부위로 공급하여 절삭 부위를 냉각할 수 있다.
- [0029] 또한, 본 발명은 공급되는 절삭유의 주위로 에어 커튼을 형성하여 절삭유가 절삭 가공면으로 집중하여 공급할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 절삭유 공급 노즐의 구성을 나타내는 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 A-A 선에 따른 선단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 절삭유 공급 노즐에 의한 절삭유의 공급을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 절삭유 공급 노즐의 구성을 나타내는 사시도이고, 도 2는 도 1의 A-A 선에 따른 선단면도이다.
- [0033] 도 1과 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 절삭유 공급 노즐(100)은 제1 공급관(110), 에어 공급부(120), 제2 공급관(130), 제1 에어 유도부(140A), 제2 에어 유도부(140B) 및 제3 에어 유도부(140C)를 포함한다.
- [0034] 제1 공급관(110)은 일정 직경과 길이를 갖는 관으로서, 내측으로는 절삭유가 유동하는 유동 공간을 제공한다.
- [0035] 또한, 제1 공급관(110) 내의 유동 공간 상에는 후술하는 제2 공급관(130)이 배치된다.
- [0036] 에어 공급부(120)는 소정의 크기를 갖는 육면체 형태로서, 제1 공급관(110)의 일측으로 배치된다.
- [0037] 본 실시예에서, 에어 공급부(120)는 제1 공급관(110)의 중심축에 직교하는 방향으로 서로 대향하여 한 쌍이 배치되지만, 배치 개수는 사용자의 필요에 따라 증감될 수 있다.
- [0038] 에어 공급부(120) 상에는 제1 공급관(110)의 내측 공간과 연통하는 에어 공급홀(122)이 형성된다. 에어 공급홀(122)은 외부에서 공급되는 소정의 에어를 제1 공급관(110)의 절삭유 유동 공간으로 공급한다.
- [0039] 에어 공급홀(122)의 중심축은 제1 공급관(110)의 중심축과 직교한다.
- [0040] 에어 공급홀(122)을 통해 공급되는 공기는 이산화탄소(CO₂)를 포함한다. 또한, 에어 공급홀(122)을 통해 공급되는 공기는 일정 이하의 온도(예를 들어 0℃ 이하로)로 냉각되어 공급될 수 있다.
- [0041] 냉각된 에어는 절삭유와 함께 절삭 가공면으로 공급된 후, 절삭 가공 중 열이 발생된 절삭 가공면을 냉각할 수 있다.
- [0042] 제2 공급관(130)은 제1 공급관(110)의 내측으로 배치된다. 여기서, 제2 공급관(130)의 중심축은 제1 공급관(110)의 중심축과 일치하도록 배치된다.
- [0043] 제2 공급관(130)의 길이는 제1 공급관(110)의 길이에 대응한다. 그리고, 제2 공급관(130)의 직경은 일단에서 타단으로 갈수록 증가한다.
- [0044] 제2 공급관(130)의 외주는 제1 공급관(110)의 내주와 이격되어 있어, 제2 공급관(130)의 외주와 제1 공급관(110)의 내주 사이의 이격 공간은 에어 공급홀(122)을 통해 공급된 에어가 유동하는 에어 챔버(C)를 형성한다.
- [0045] 그리고, 에어 공급홀(122)을 통해 공급되는 에어는 제2 공급관(130)의 외주에서 양분된 후, 제2 공급관(130)의 양단으로 유동할 수 있다.
- [0046] 제2 공급관(130)의 내측으로는 절삭유가 유동하는 공간으로 제공된다.
- [0047] 제2 공급관(130)의 일단으로는 미도시된 소정의 절삭유 공급 수단을 통해 절삭유가 공급된다. 절삭유는 미세한 미스트(mist) 형태로 공급된다.
- [0048] 여기서, 제2 공급관(130)에서 절삭유가 공급되는 방향을 후방으로 하고, 절삭유를 공급하는 방향을 전방이라 하

기로 한다.

- [0049] 절삭유는 제2 공급관(130)의 내측 공간의 일단에서 타단으로 유동한 후, 전방 측, 절삭 가공이 이루어지는 부위로 공급된다.
- [0050] 제1 에어 유도부(140A)는 제2 공급관(130)의 일단부 외주 둘레를 따라 제1 공급관(110)의 내주를 향하여 소정의 높이로 돌출된다.
- [0051] 제1 에어 유도부(140A)의 외주는 소정의 곡률을 갖는 곡선 형태로 이루어진다.
- [0052] 제1 에어 유도부(140A)는, 에어 공급홀(122)을 통해 공급된 후, 제2 공급관(130)에 의해 양분되어 이동하는 에어 중, 제2 공급관(130)의 일단으로 이동하는 에어가 코안다 효과(Coanda effect)에 의한 공기 흐름을 이루도록 한다.
- [0053] 코안다 효과(Coanda effect)는 벽면이나 천장면에 접근하여 분출된 기류가 그 면을 따라 흐르는 현상이다.
- [0054] 따라서, 제2 공급관(130)의 외주 일단으로 이동하는 에어는 제1 에어 유도부(140A)의 표면을 따라 이동한다.
- [0055] 이때, 제1 에어 유도부(140A)의 표면을 따라 이동하는 에어는 유속이 증가할 수 있다.
- [0056] 제2 에어 유도부(140B)는 제1 공급관(110)의 일단으로부터 연장되어 형성된다.
- [0057] 제2 에어 유도부(140B)는 제1 공급관(110)의 일단에서 제1 공급관(110)의 절삭유 유동 공간을 향하여 연장된다. 여기서, 제2 에어 유도부(140B)의 단부는 제2 공급관(130)의 내측으로 연장될 수 있다. 그리고, 제2 에어 유도부(140B)의 단부는 제2 공급관(130)의 일단과 일정 거리 이격된다.
- [0058] 이때, 제2 에어 유도부(140B)는 후방을 향하여 돌출되는 일정 곡률의 곡선 형태의 단면을 가질 수 있다.
- [0059] 제2 에어 유도부(140B)의 단부와 제2 공급관(130)의 이격 공간은, 에어 챔버(C)의 공기가 제2 공급관(130) 내측의 절삭유 유동 공간으로 유동될 수 있도록 하는 제1 단위 에어 공급구(150A)로 제공된다.
- [0060] 제1 단위 에어 공급구(150A)는 절삭유 유동 공간을 감싸는 링 형태로 이루어지므로, 제1 단위 에어 공급구(150A)를 통해 절삭유 유동 공간으로 유동되는 에어는 절삭유의 둘레를 감싸는 형태로 절삭유와 함께 전방으로 유동될 수 있다.
- [0061] 제3 에어 유도부(140C)는 제1 공급관(110)의 타단으로부터 제2 공급관(130)의 중심축 전방을 향하여 연장되어 형성되되, 제3 에어 유도부(140C)의 단부는 제2 공급관(130)의 타단과 일정 거리 이격된다.
- [0062] 제3 에어 유도부(140C)의 단부와 제2 공급관(130)의 타단과의 이격 공간은, 에어 챔버(C)의 에어가 제2 공급관(130)을 통해 유동하는 절삭유의 둘레로 유동되도록 하는 제2 단위 에어 공급구(150B)로서 제공된다.
- [0063] 제2 단위 에어 공급구(150B)는 절삭유 유동 공간을 감싸는 링 형태로 이루어지므로, 제2 단위 에어 공급구(150B)를 통해 유동되는 에어는 절삭유와 제1 단위 에어 공급구(150A)를 통해 공급되는 에어의 둘레를 감싸는 에어 커튼(air curtain) 형태를 이루며, 공급되는 절삭유가 확산되는 것을 방지한다.
- [0064] 상기와 같이 구성된 본 발명의 동작에 대해 살펴보기로 한다.
- [0065] 작업자는 소정의 절삭 가공이 이루어지는 공작물을 향하여 본 발명에 따른 절삭유 공급 노즐(100)을 배치한다.
- [0066] 절삭유 공급 노즐(100)의 일단에서는 소정의 절삭유 공급 수단을 통해 절삭유가 미스트(mist) 형태로 공급되고, 동시에 에어 공급홀(122)을 통해서도 소정의 냉각된 에어가 에어 챔버(C)로 공급된다.
- [0067] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 절삭유 공급 노즐에 의한 절삭유의 공급을 나타내는 도면이다.
- [0068] 도 3에서는 도면의 이해를 용이하게 하기 위해, 제1 및 제2 공급관, 제1 내지 제3 에어 유도부만을 도시하였다.
- [0069] 여기서, 에어 공급홀(122)을 통해 공급되는 에어는 다음과 같은 흐름을 발생시킨다.
- [0070] 에어 공급홀(122)을 통해 에어 챔버(C)로 공급되는 에어는 제2 공급관(130)의 외주에서 제2 공급관(130)의 후방과 전방으로 양분되어 유동한다.
- [0071] 제2 공급관(130)의 후방으로 이동하는 에어는 코안다 효과에 의해 제1 유도부(140A)의 표면을 따라 이동한 후, 제1 단위 에어 공급구(150A)를 통해 제2 공급관(130)의 내측으로 유동된다.
- [0072] 제1 단위 에어 공급구(150A)를 통해 유동된 에어는 제2 공급관(130)의 일단을 통해 유입된 절삭유의 둘레를 감

싸며 절삭유와 함께 제2 공급관(130)의 전방으로 이동한다.

[0073] 이때, 제1 단위 에어 공급구(150A)를 통해 공급되는 에어에 의해 절삭유의 유속이 증가할 수 있다.

[0074] 절삭유는 제2 공급관(130)의 타단을 통해 소정의 절삭 가공 부위로 공급될 수 있다.

[0075] 한편, 제2 공급관(130)의 외주에서 제2 공급관(130)의 전방으로 유동한 에어는 제2 단위 에어 공급구(140B)를 통해 공급된다.

[0076] 제2 단위 에어 공급구(140B)를 통해 유동되는 에어는 제2 공급관(130)을 통해 유동하는 절삭유와 에어의 물레를 감싸는 에어 커튼(air curtain) 형태를 이루며, 공급되는 절삭유가 확산되는 것을 방지한다.

[0077] 공급된 절삭유는 절삭 가공 부위로 공급되어, 절삭 가공이 용이하게 이루어지도록 한다.

[0078] 또한, 절삭유와 함께 공급되는 에어는 절삭 가공 중 절삭 대상물에서 발생하는 열을 냉각할 수 있다.

[0079] 본 발명은, 절삭유를 미스트 형태로 공급하되 절삭 가공이 이루어지는 부분으로 집중적인 공급이 이루어질 수 있고, 코안다 효과에 의해 공급되는 절삭유의 유속을 증가시켜 공급할 수 있으며, 냉각된 에어를 절삭유와 함께 절삭 가공 부위로 공급하여 절삭 부위를 냉각할 수 있고, 공급되는 절삭유의 주위로 에어 커튼을 형성하여 절삭유가 절삭 가공면으로 집중하여 공급할 수 있다.

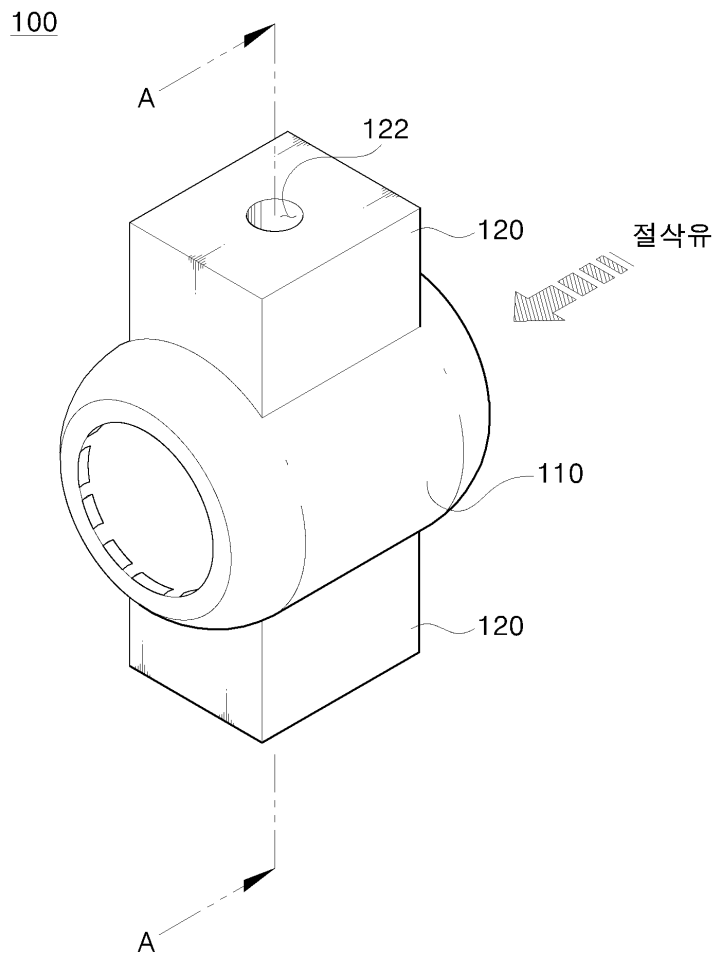
[0080] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

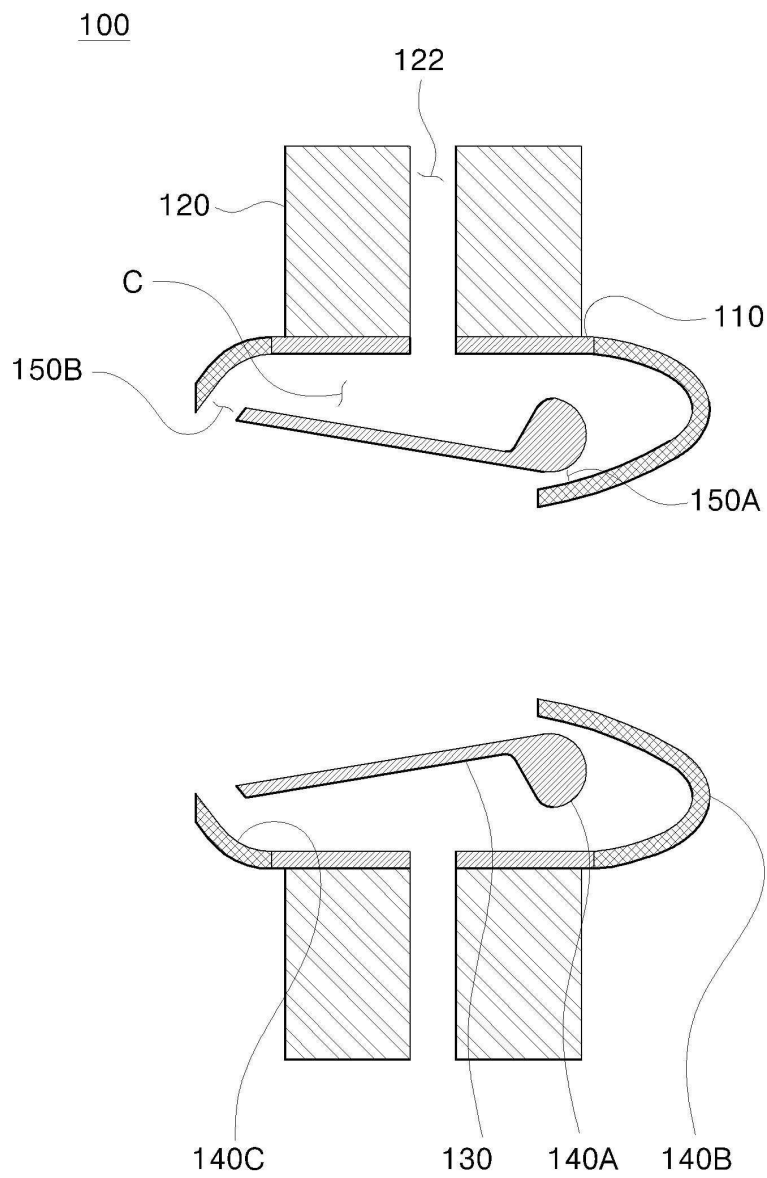
[0081]	100: 절삭유 공급 노즐	110: 제1 공급관
	120: 에어 공급부	130: 제2 공급관
	140A, 140B, 140C: 제1 내지 제3 에어 유도부	
	150A: 제1 단위 에어 공급구	150B: 제2 단위 에어 공급구

도면

도면1



도면2



도면3

