



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2014년10월16일  
 (11) 등록번호 10-1450771  
 (24) 등록일자 2014년10월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 F04B 53/18 (2006.01) F16J 1/08 (2006.01)  
 F04B 1/22 (2006.01) F03C 1/253 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2013-0019663  
 (22) 출원일자 2013년02월25일  
 심사청구일자 2013년02월25일  
 (65) 공개번호 10-2014-0105906  
 (43) 공개일자 2014년09월03일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP09049488 A\*  
 JP2002276508 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 한국기계연구원  
 대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)  
 (72) 발명자  
 신정훈  
 대전광역시 유성구 신성로61번안길 24, 204호 (신성동)  
 박중원  
 대전광역시 서구 갈마중로7번길 42, 5동 107호 (갈마동, 동산아파트)  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
 김종관, 권오식, 박창희

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 박헌영

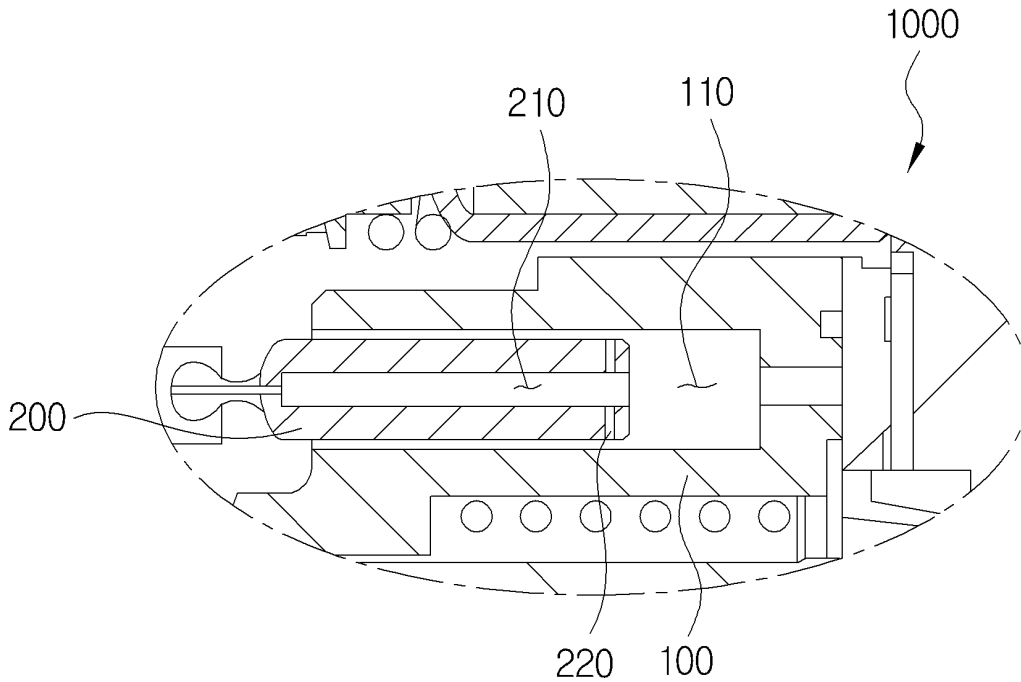
**(54) 발명의 명칭 실린더와 피스톤의 마모방지 구조 및 이를 포함하는 피스톤 펌프**

**(57) 요약**

본 발명에 따른 실린더와 피스톤의 마모방지 구조는 유체가 채워진 보어가 길이방향으로 형성된 실린더; 및 상기 보어에 삽입된 상태로 길이방향으로 왕복 이동하고, 내부에 상기 보어에 채워진 유체가 유입되도록 단부에서 길이방향으로 중공된 유체유입부가 형성되며, 상기 유체유입부에 유입된 유체가 외부로 분사되도록 상기 유체유입부에서 외주면으로 천공된 유체분사부가 형성되는 피스톤;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 피스톤 펌프는 상기 실린더와 피스톤의 마모 방지 구조를 포함하는 것을 특징으로 한다.

**대표도** - 도4



(72) 발명자

**최병오**

대전광역시 서구 청사로 70, 107-1408 (월평동, 누리아파트)

**강혁재**

대전광역시 동구 동서대로1778번길 48, 103호 (가양동, 임광하이츠)

**이주홍**

충청북도 청주시 흥덕구 진재로47번길 32, 4층 (복대동)

**이충성**

경기도 김포시 고촌읍 수기로 67-53, 220-604 (수기마을힐스테이트2단지)

**서정일**

대전광역시 서구 월평로13번길 94, 304호 (월평동)

**이승훈**

대전광역시 유성구 신성로72번길 26, 201호 (신성동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 M03130

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 한국산업기술진흥원

연구사업명 지경부-위탁(공기반, 청정생산)

연구과제명 부품소재 신뢰성평가 기반구축사업(기계류부품분야) (13/13)

기 여 율 1/1

주관기관 한국기계연구원

연구기간 2012.05.01 ~ 2013.04.30

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

유체가 채워진 보어가 길이방향으로 형성된 실린더; 및

상기 보어에 삽입된 상태로 길이방향으로 왕복 이동하고, 내부에 상기 보어에 채워진 유체가 유입되도록 단부에 길이방향으로 중공된 유체유입부가 형성되며,

상기 유체유입부에 유입된 유체가 외부로 분사되도록 상기 유체유입부에서 외주면으로 천공된 유체분사부가 형성되는 피스톤;을 포함하며,

상기 피스톤은 상기 유체분사부가 상기 피스톤의 외주면 방향을 향하여 경사진 형태로 형성되는 것을 특징으로 하는 실린더와 피스톤의 마모방지 구조.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 피스톤은

상기 유체분사부가 상기 피스톤의 외주면에 원주방향을 따라 일정거리 이격되어 다수개 형성되는 것을 특징으로 하는 실린더와 피스톤의 마모방지 구조.

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

제1항에 있어서, 상기 피스톤은

상기 유체유입부가 상기 유체분사부와 연결된 부위가 다른 부위보다 좁은 병목부가 형성되는 것을 특징으로 하는 실린더와 피스톤의 마모방지 구조.

**청구항 5**

제1항, 제2항, 제4항 중 선택되는 어느 한 항에 의한, 실린더와 피스톤의 마모방지 구조를 포함하는 것을 특징으로 하는 피스톤 펌프.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 래디얼식이나 사판식 등의 피스톤 펌프에 구비되는 실린더와 상기 실린더의 내부에 삽입되어 왕복이동하는 피스톤이 맞닿은 부위가 마모되는 것을 방지하기 위한 구조 및 이를 포함하는 피스톤 펌프에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 각종 기계장치의 소형화 및 고성능화를 위해 다양한 형태의 유압펌프가 공지되어 있다.

[0003] 도 1은 일반적인 피스톤 펌프의 분해사시도이며, 도 2는 일반적인 피스톤 펌프의 단면도이다.

[0004] 도 1 내지 도 2에 도시된 바와 같이 일반적인 피스톤 펌프는 다수 개의 실린더보어(11)가 형성된 실린더배럴

(10), 전방하우징(20), 후방하우징(30), 다수 개의 피스톤(40), 슈(41), 구동축(50), 리테이너(60), 요크(70)를 포함하여 이루어진다.

[0005] 실린더보어(11)는 다수 개가 원통형으로 형성되는 실린더배럴(10)에 방사상으로 배치되게 되며, 각각의 상기 실린더보어(11) 내에 상기 피스톤(40)이 하나씩 삽입 배치된다. 상기 리테이너(60)는 상기 실린더보어(11)가 형성된 위치에 대응되는 위치에 통공(61)이 형성되어 있다. 상기 피스톤(40)의 전방에는 상기 슈(41)가 결합되는데, 이 때 상기 피스톤(40)은 상기 리테이너(60)의 상기 통공(61)을 통과하여 상기 슈(41)와 결합된다.

[0006] 상기 구동축(50)은 상기 전방하우징(20) 및 상기 요크(70)를 관통하여 상기 실린더배럴(10)의 중앙에 삽입되며, 상기 구동축(50)과 함께 상기 실린더배럴(10)이 회전함에 따라 상기 피스톤(40)이 왕복운동을 하게 된다.

[0007] 도 3은 일반적인 실린더와 피스톤의 결합구조를 나타낸 확대단면도이다.

[0008] 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 피스톤(40)은 상기 실린더배럴(10)의 실린더보어(11)에 삽입되어 왕복 이동되되, 상기 피스톤(40)의 외주면 일정영역(F1)과 단부 둘레(F2)가 상기 실린더의 내주면에 접촉된 상태로 왕복 이동되어 마모에 취약한 문제점이 있다.

[0009] 특히, 상기 피스톤(40)의 외주면 일정영역(F1)은 윤활제의 흐름에 의해 마모가 최소화될 수 있으나, 상기 피스톤(40)의 단부 둘레(F2)는 윤활제가 순환될 수 없어 마모가 취약하다.

[0010] 이러한 피스톤과 실린더의 마모를 방지하기 위한 기술로서, 일본 공개특허 제2001-032767호는 피스톤이 중앙부로 갈수록 볼록한 원주를 그리는 형태가 되도록 하되 피스톤의 상부에서의 곡선과 하부에서의 곡선이 다르도록 한 구조가 안출되었다.

[0011] 그러나 종래기술은 피스톤과 실린더 사이의 틈새가 증가하여 피스톤 운동의 불안정성을 초래하는 부정적인 영향이 있고 가공 또한 쉽지 않기 때문에, 피스톤과 실린더 사이의 마모발생에 대응하는 해결책으로는 근본적이지 않은 문제점이 있었다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0012] (특허문헌 0001) 일본 공개특허 제2001-032767호(2001.02.06)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해소하려는 것으로서, 더욱 상세하게는 실린더와 피스톤이 서로 접촉되어 마모되는 것을 방지할 수 있는 실린더와 피스톤의 마모방지 구조 및 이를 포함하는 피스톤 펌프를 제공하기 위한 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0014] 본 발명에 따른 실린더와 피스톤의 마모방지 구조는 유체가 채워진 보어가 길이방향으로 형성된 실린더; 및 상기 보어에 삽입된 상태로 길이방향으로 왕복 이동하고, 내부에 상기 보어에 채워진 유체가 유입되도록 단부에서 길이방향으로 중공된 유체유입부가 형성되며, 상기 유체유입부에 유입된 유체가 외부로 분사되도록 상기 유체유입부에서 외주면으로 천공된 유체분사부가 형성되는 피스톤;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 상기 피스톤은 상기 유체분사부가 상기 피스톤의 외주면에 원주방향을 따라 일정거리 이격되어 다수개 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 피스톤은 상기 유체분사부가 상기 피스톤의 외주면 방향으로 향하여 경사진 형태로 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기 피스톤은 상기 유체유입부가 상기 유체분사부와 연결된 부위가 다른 부위보다 좁은 병목부가 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한 본 발명에 따른 피스톤 펌프는 실린더와 피스톤의 마모방지 구조를 포함하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0019] 이에 따라, 본 발명에 따른 실린더와 피스톤의 마모방지 구조는 상기 유체유입부에 유입된 유체가 상기 유체분사부를 통해 상기 피스톤의 외주면과 상기 실린더의 내주면 사이로 분사되어 상기 피스톤의 외주면과 상기 실린더의 내주면이 서로 직접 접촉하여 마모되는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0020] 또한, 본 발명에 따른 피스톤은 상기 유체분사부가 상기 피스톤의 외주면에 원주방향을 따라 일정거리 이격되어 다수개 형성됨으로써, 상기 유체분사부에서 분사되는 유체가 상기 피스톤의 단부 둘레와 상기 실린더의 내주면 사이로 분사되어, 상기 피스톤의 단부 둘레와 상기 실린더의 내주면이 서로 직접 접촉하여 마모되는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0021] 또한, 본 발명에 따른 피스톤은 상기 유체분사부가 상기 피스톤의 외주면 방향을 향하여 경사진 형태로 형성됨으로써, 상기 유체분사부에서 분사되는 유체에 의해 상기 피스톤에 상기 피스톤의 삽입방향의 반대방향으로 추진력이 발생되어 상기 피스톤의 외주면과 상기 실린더의 내주면이 서로 직접 접촉하여 마모되는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0022] 또한, 본 발명에 따른 피스톤은 상기 유체유입부와 상기 유체분사부가 연결된 부위가 다른 부위보다 좁은 병목부가 형성됨으로써, 상기 유체분사부에서 분사되는 유체가 상기 병목부에서 압축되어 고압 상태로 상기 피스톤의 외주면과 상기 실린더의 내주면 사이로 분사되어, 상기 피스톤의 외주면과 상기 실린더의 내주면이 서로 직접 접촉하여 마모되는 것을 더욱 방지할 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0023] 도 1은 일반적인 피스톤 펌프의 분해사시도
- 도 2는 일반적인 피스톤 펌프의 단면도
- 도 3은 일반적인 실린더와 피스톤의 결합구조를 나타낸 단면도
- 도 4는 본 발명에 따른 실린더와 피스톤의 마모방지 구조를 나타낸 단면도
- 도 5 내지 도 7은 본 발명에 따른 실린더와 피스톤의 작동상태를 나타낸 단면도
- 도 8은 본 발명에 따른 피스톤의 실시예 1을 나타낸 사시도
- 도 9는 본 발명에 따른 피스톤의 실시예 2를 나타낸 단면도
- 도 10은 본 발명에 따른 피스톤의 실시예 3을 나타낸 단면도

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0024] 이하, 본 발명의 기술적 사상을 첨부된 도면을 사용하여 더욱 구체적으로 설명한다.

[0025] 첨부된 도면은 본 발명의 기술적 사상을 더욱 구체적으로 설명하기 위하여 도시한 일 예에 불과하므로 본 발명의 기술적 사상이 첨부된 도면의 형태에 한정되는 것은 아니다.

[0026] 도 4는 본 발명에 따른 실린더와 피스톤의 마모방지 구조를 나타낸 단면도, 도 5 내지 도 7은 본 발명에 따른 실린더와 피스톤의 작동상태를 나타낸 단면도이다.

[0027] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 실린더와 피스톤의 마모방지 구조(1000)는 실린더(100)과 피스톤(200)을 포함하여 구성된다.

- [0028] 상기 실린더(100)은 유체가 채워진 보어(110)가 길이방향으로 형성된다. 또한, 상기 보어(110)는 상기 실린더(100)의 내부에 방사상으로 배열되어 다수개 형성될 수 있다.
- [0029] 또한, 상기 보어(110)에 채워지는 유체는 상기 실린더(100)이 고압 조건에서 고속 회전하므로, 윤활성능이 있는 유체로 이루어지는 것이 바람직하나, 본 발명은 이에 한정되지 아니한다.
- [0030] 상기 피스톤(200)은 상기 보어(110)에 삽입된 상태로 길이방향으로 왕복 이동하는 구성으로, 유체유입부(210)와 유체분사부(220)가 각각 형성된다.
- [0031] 상기 유체유입부(210)는 상기 보어(110)에 삽입된 상기 피스톤(200)의 단부에서 길이방향으로 중공되어 형성되며, 상기 피스톤(200)이 상기 보어(110)에 삽입되는 방향으로 이동하면서 상기 보어(110)에 채워진 유체가 유입된다.
- [0032] 상기 유체분사부(220)는 상기 유체유입부(210)에서 상기 피스톤(200)의 외주면으로 천공되어 형성되며, 상기 유입부에 유입된 유체가 상기 피스톤(200)의 외주면과 상기 실린더(100)의 내주면 사이로 분사되게 한다.
- [0033] 이에 따라, 상기 피스톤(200)은 상기 유체유입부(210)에 유입된 유체가 상기 유체분사부(220)를 통해 상기 피스톤(200)의 외주면과 상기 실린더(100)의 내주면 사이로 분사되어 상기 피스톤(200)의 외주면과 상기 실린더(100)의 내주면이 서로 직접 접촉하지 않게 된다.
- [0034] 이 때, 상기 피스톤(200)의 외주면과 상기 실린더(100)의 내주면이 서로 직접 접촉하지 않는 원리에 대해 좀 더 상세하게 설명하기로 한다.
- [0035] 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 피스톤(200)의 단부가 상기 실린더(100)의 보어(110)에 삽입된다. 이 때, 상기 보어(110)에 채워져 있던 유체가 상기 피스톤(200)의 유체유입부(210)로 유입된다.
- [0036] 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 피스톤(200)의 단부가 상기 실린더(100)의 보어(110)에 더 깊게 삽입된다. 이 때, 상기 유체유입부(210)에 유입된 유체가 압축되어 상기 유체분사부(220)를 통해 분사되기 시작한다.
- [0037] 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 피스톤(200)은 상기 유체분사부(220)에서 상기 피스톤(200)의 외주면과 상기 실린더(100)의 내주면 사이로 분사되는 유체에 의해 상기 피스톤(200)의 외주면과 상기 실린더(100)의 내주면 사이에 완충공간(250)이 형성된다.
- [0038] 이에 따라, 본 발명에 따른 실린더와 피스톤의 마모방지 구조(1000)는 상기 유체분사부(220)에서 분사되는 유체가 상기 피스톤(200)의 외주면과 상기 실린더(100)의 내주면 사이로 채워지게 됨으로써, 상기 피스톤(200)의 외주면과 상기 실린더(100)의 내주면이 서로 직접 접촉하여 마모되는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0039] **<실시예 1>**
- [0040] 도 8은 본 발명에 따른 피스톤의 실시예 1을 나타낸 사시도이다.
- [0041] 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 피스톤(200')의 실시예 1은 상기 유체분사부(220)가 상기 피스톤(200')의 외주면에 원주방향을 따라 일정거리 이격되어 다수개 형성되는 구성이 개시된다.
- [0042] 이 때, 상기 피스톤(200')은 상기 유체분사부(220)에서 분사되는 유체가 상기 피스톤(200')의 외주면 둘레와 상기 실린더(100)의 내주면 사이로 채워지면서 완충작용이 발생한다.
- [0043] 이에 따라, 본 발명에 따른 피스톤(200')의 실시예 1은 상기 유체분사부(220)가 상기 피스톤(200')의 외주면에 원주방향을 따라 일정거리 이격되어 다수개 형성됨으로써, 상기 유체분사부(220)에서 분사되는 유체가 상기 피스톤(200')의 단부 둘레와 상기 실린더(100)의 내주면 사이로 채워져서 상기 피스톤(200')의 단부 둘레와 상기 실린더(100)의 내주면이 서로 직접 접촉하여 마모되는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0044] **<실시예2>**
- [0045] 도 9는 본 발명에 따른 피스톤의 실시예 2를 나타낸 단면도이다.
- [0046] 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 피스톤(200'')의 실시예 2는 상기 유체분사부(220)가 상기 피스톤(200'')의 외주면 방향을 향하여 경사진 형태로 형성되는 구성이 개시된다.

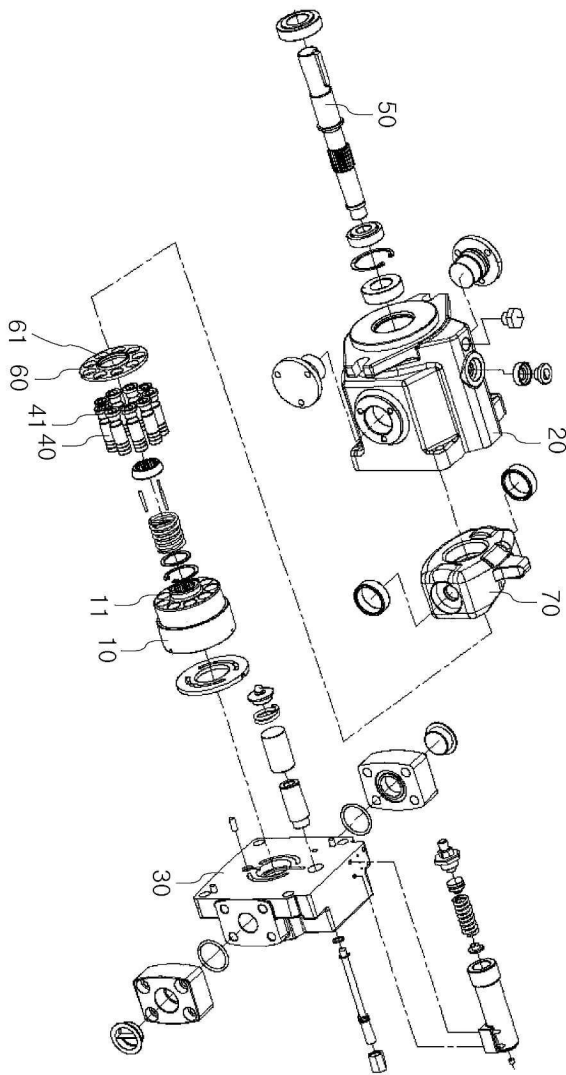
- [0047] 이 때, 상기 피스톤(200`)은 상기 유체분사부(220)에서 분사되는 유체에 의해 상기 피스톤(200)의 삽입방향의 반대방향으로 추진력이 발생된다.
- [0048] 이에 따라, 본 발명에 따른 피스톤(200`)의 실시예 2는 상기 유체분사부(220)가 상기 피스톤(200`)의 단부로 갈수록 경사진 형태로 형성됨으로써, 상기 유체분사부(220)에서 분사되는 유체에 의해 상기 피스톤(200`)에 상기 피스톤(200`)의 삽입방향의 반대방향으로 추진력이 발생되어 상기 피스톤(200`)의 외주면과 상기 실린더(100)의 내주면이 서로 접촉되어 마모되는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0049] <실시예 3>
- [0050] 도 10은 본 발명에 따른 피스톤의 실시예 3을 나타낸 단면도이다.
- [0051] 도 10에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 피스톤(200`)의 실시예 3은 상기 유체분사부(220)에 있어서, 상기 유체분사부(220)와 연결된 부위가 상기 유체분사부(220)의 다른 부위보다 좁은 병목부(211)가 형성된다.
- [0052] 이 때, 상기 피스톤(200`)은 상기 유체분사부(220)에서 분사되는 유체가 상기 병목부(211)에서 압축되면서 고압으로 분사된다.
- [0053] 이에 따라, 본 발명에 따른 유체유입부(210)는 상기 유체분사부(220)와 연결된 부위가 다른 부위보다 좁은 병목부(211)가 형성됨으로써, 상기 유체분사부(220)에서 분사되는 유체가 상기 병목부(211)에서 압축되어 고압 상태로 상기 피스톤(200`)의 외주면과 상기 실린더(100)의 내주면 사이로 분사되어, 상기 피스톤(200`)의 외주면과 상기 실린더(100)의 내주면이 서로 직접 접촉하여 마모되는 것을 더욱 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0054] 본 발명에 따른 피스톤 펌프는 상기 실린더와 피스톤의 마모방지 구조(1000)를 포함하여 구성되며, 상기 피스톤 펌프는 래디얼식이나 사판식 피스톤 펌프일 수 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 아니한다.

**부호의 설명**

- [0055] 1000 : 본 발명에 따른 실린더와 피스톤의 마모방지 구조
- 100 : 실린더
- 110 : 보어
- 200, 200`, 200`` : 피스톤
- 210 : 유체유입부
- 211 : 병목부
- 220 : 유체분사부

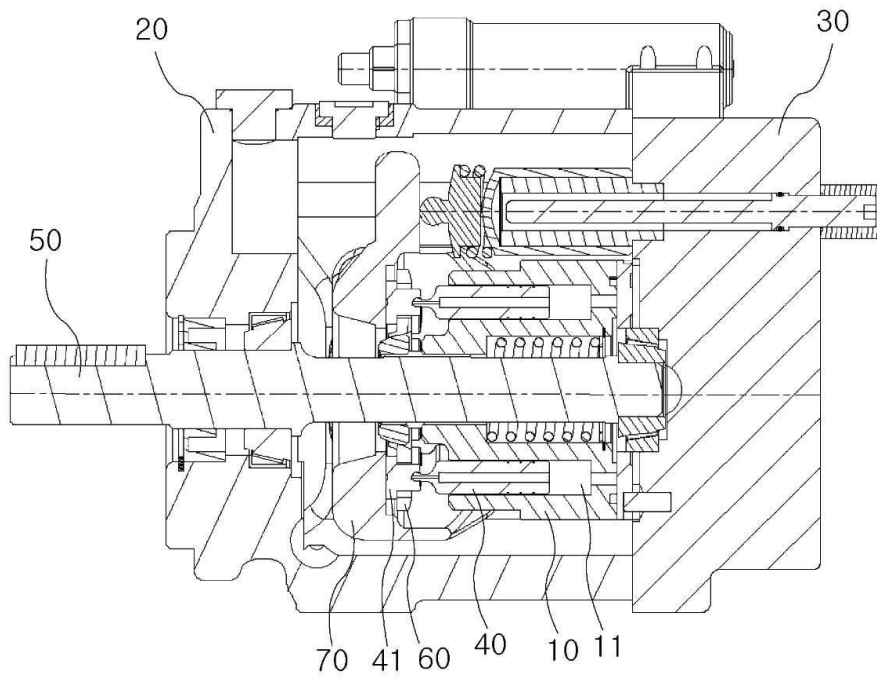
도면

도면1

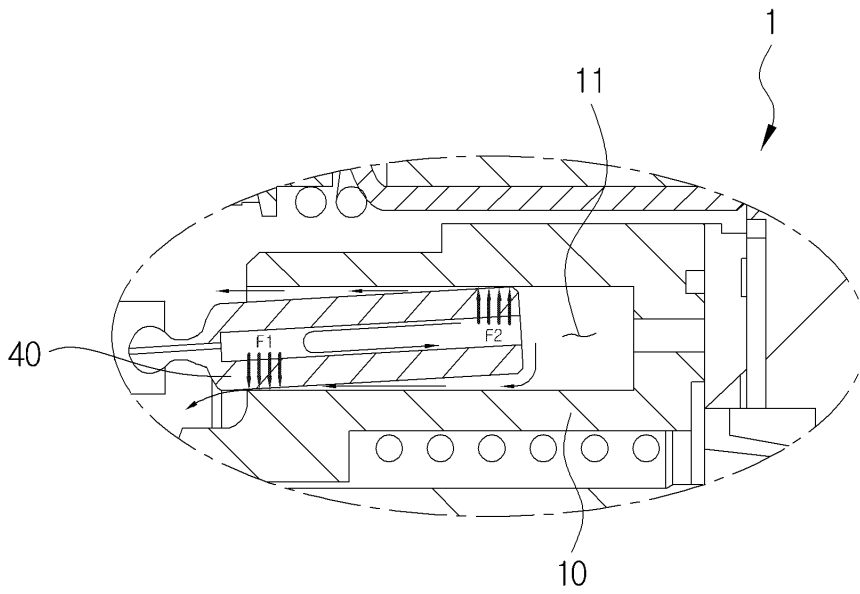




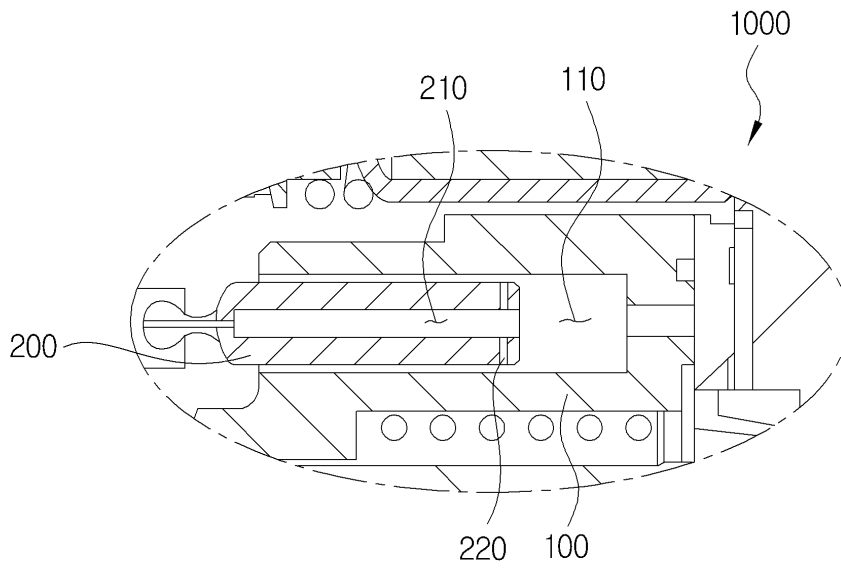
도면2



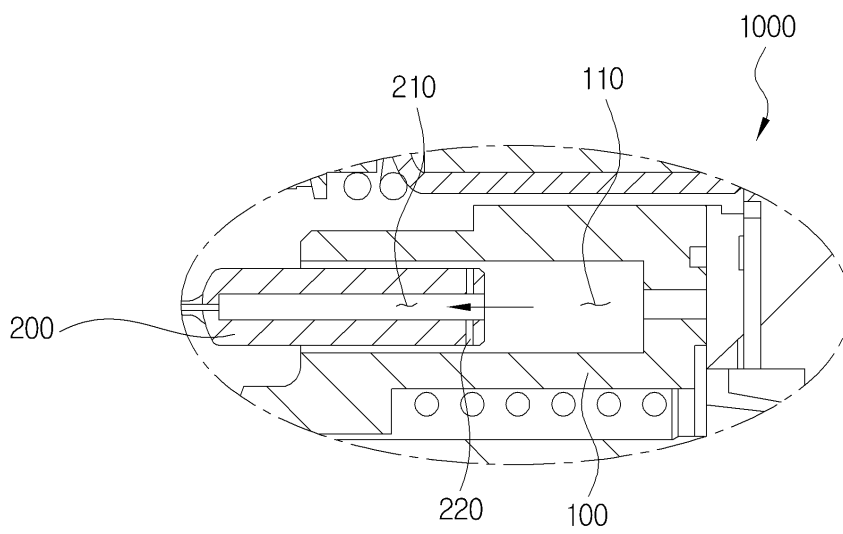
도면3



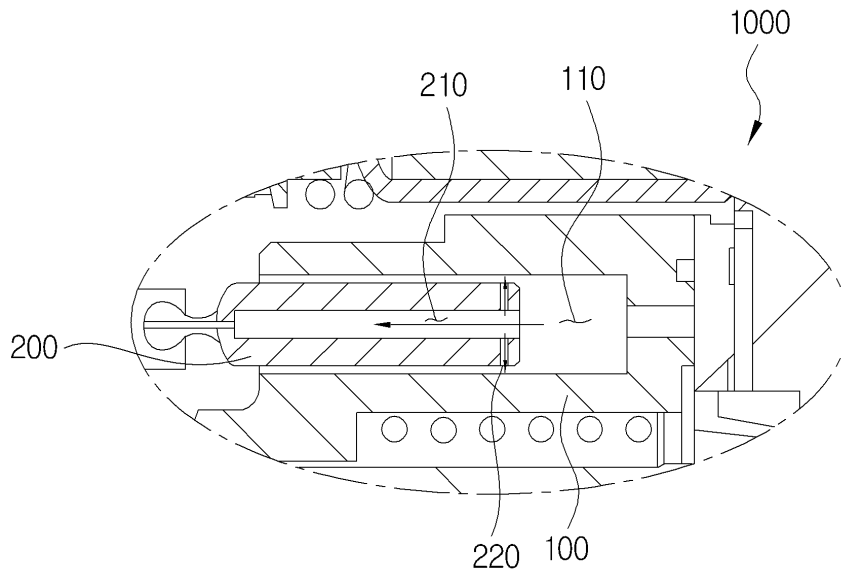
도면4



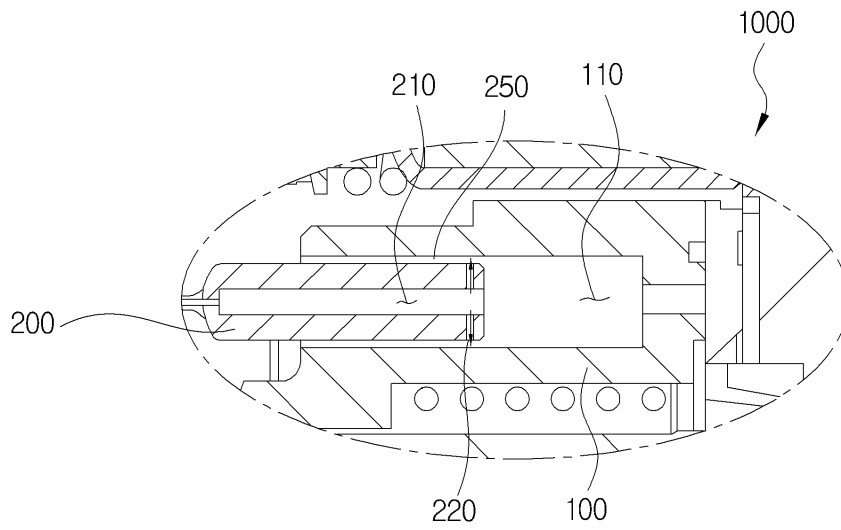
도면5



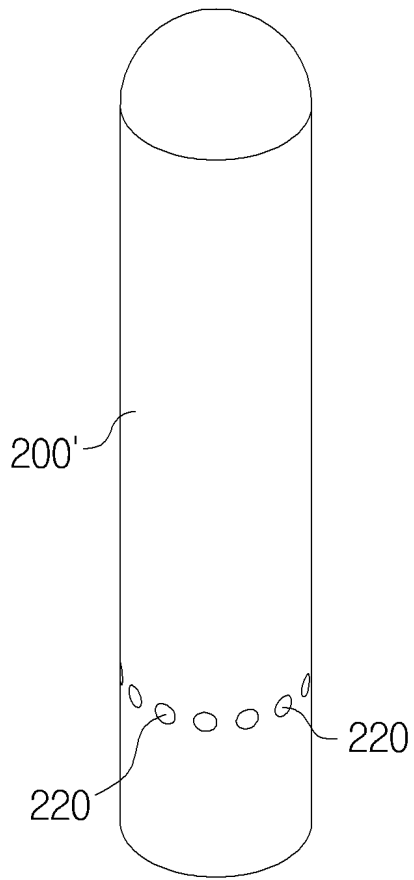
도면6



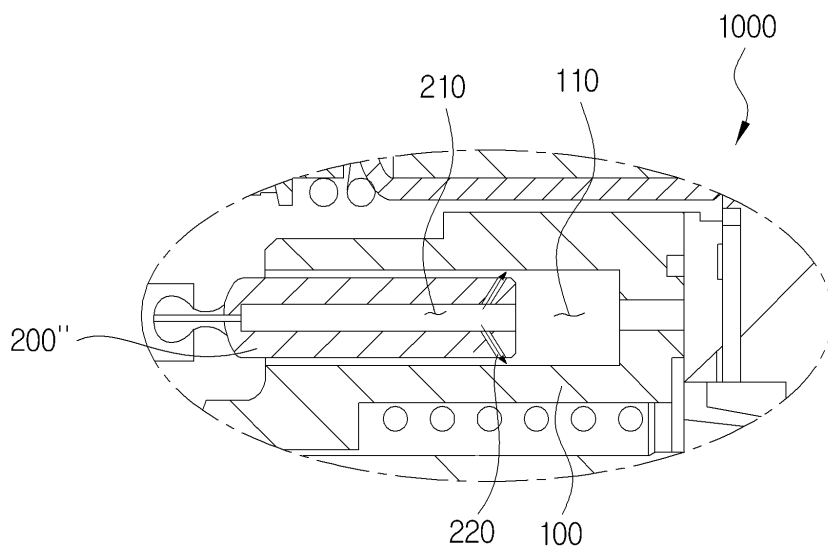
도면7



도면8



도면9



도면10

