(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0142245
(43) 공개일자 2017년12월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B62D 5/06 (2006.01) *C23C 18/18* (2006.01)
C23C 18/32 (2006.01) *C23G 1/14* (2006.01)
F01M 1/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B62D 5/063 (2013.01)
C23C 18/1824 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0075342
(22) 출원일자 2016년06월16일
심사청구일자 2016년06월16일

(71) 출원인
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)
영화산업주식회사
전라남도 장성군 북일면 신흥로 447
(72) 발명자
오동욱
광주광역시 남구 제석로80번길 36 305동 1202호 (봉선동,한국아델리움3차아파트)
조홍현
광주광역시 남구 노대실로 89 701동 1202호 (노대동,송화마을휴먼시아7단지아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인아주

전체 청구항 수 : 총 4 항

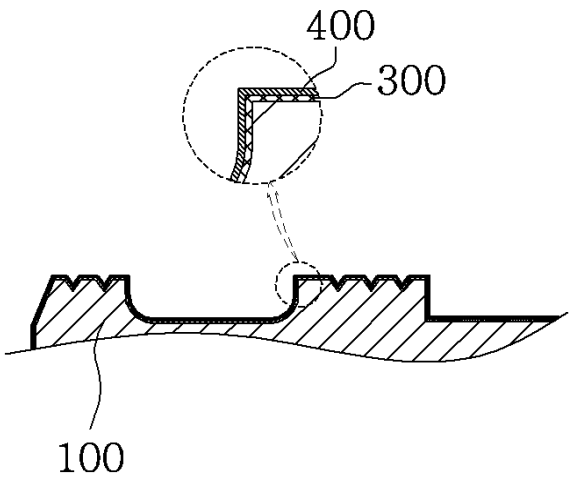
(54) 발명의 명칭 **사용수명이 연장된 오일펌프용 릴리프 밸브 및 이의 표면처리방법**

(57) 요 약

본 발명은 사용수명이 연장된 오일펌프용 릴리프 밸브 및 이의 표면처리방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 오일펌프에 설치되는 릴리프 밸브의 외표면에 무전해 니켈 도금층 및 테프론 코팅을 형성하여 릴리프 밸브의 표면 스크래치 및 마모현상을 감소시킴으로써 조향장치의 원활한 조향 및 이음발생의 저감을 통해 쾌적한 운전을 보장할 수 있도록 하는 사용수명이 연장된 오일펌프용 릴리프 밸브 및 이의 표면처리방법에 관한 것이다.

본 발명은 조향장치의 오일펌프에 설치되는 릴리프 밸브에 있어서, 상기 릴리프 밸브의 외표면에는 무전해 니켈 도금층 및 테프론 코팅층이 순차적으로 형성되어 조향장치의 좌우 조향시 순간 가압에 의해 발생되는 마찰에 대응할 수 있도록 구성되는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도6



(52) CPC특허분류
C23C 18/32 (2013.01)
C23G 1/14 (2013.01)
F01M 1/02 (2013.01)

(72) 발명자
신윤찬
광주광역시 북구 천지인로173번길 10 303동 1007호
(문흥동,중흥아파트)
김종국
광주광역시 광산구 풍영로 63 912동 704호 (
월곡동,영천마을주공9단지아파트)
김명호
전라남도 장성군 삼계면 부연수남길 96-16

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1425095982
부처명 중소기업청
연구관리전문기관 중소기업기술정보진흥원
연구사업명 기업부설연구소 신규설치사업 (조사분석사업명 : 산학연협력기술개발)
연구과제명 Al 소재 적용 경량화된 180 bar급 상용차용 파워 스티어링 오일펌프 개발
기 여 율 1/1
주관기관 조선대학교산학협력단
연구기간 2015.07.01 ~ 2016.06.30

명 세 서

청구범위

청구항 1

조향장치의 오일펌프에 설치되는 릴리프 밸브에 있어서,

상기 릴리프 밸브의 외표면에는 무전해 니켈 도금층 및 테프론 코팅층이 순차적으로 형성되어 조향장치의 좌우 조향시 순간 가압에 의해 발생되는 마찰에 대응할 수 있도록 구성되는 것을 특징으로 하는 사용수명이 연장된 오일펌프용 릴리프 밸브.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 릴리프 밸브에 형성되는 상기 무전해 니켈 도금층의 두께는 15 내지 20㎛인 것을 특징으로 하는 사용수명이 연장된 오일펌프용 릴리프 밸브.

청구항 3

오일펌프용 릴리프 밸브의 표면 스머트를 제거하는 전처리단계;

전처리된 릴리프 밸브의 표면을 니켈 도금액에 의해 무전해 니켈 도금하는 도금단계;

상기 도금단계를 거친 릴리프 밸브의 표면에 테프론 코팅을 실시하는 테프론 코팅단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 사용수명이 연장된 오일펌프용 릴리프 밸브의 표면처리방법.

청구항 4

제4항에 있어서,

상기 도금단계에서 상기 무전해 니켈 도금층의 두께는 15 내지 20㎛인 것을 특징으로 하는 사용수명이 연장된 오일펌프용 릴리프 밸브의 표면처리방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 사용수명이 연장된 오일펌프용 릴리프 밸브 및 이의 표면처리방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 오일펌프에 설치되는 릴리프 밸브의 외표면에 무전해 니켈 도금층 및 테프론 코팅을 형성하여 릴리프 밸브의 표면 스크래치 및 마모현상을 감소시킴으로써 조향장치의 원활한 조향 및 이음발생의 저감을 통해 쾌적한 운전을 보장할 수 있도록 하는 사용수명이 연장된 오일펌프용 릴리프 밸브 및 이의 표면처리방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 일반적으로 자동차에는 운전자가 자동차의 방향을 전환시킬 수 있도록 하는 동력조향장치가 장착되어 있다.

[0004] 이러한 동력조향장치는 유압을 발생시키는 동력수단과, 발생된 유압을 기계적인 힘으로 바꾸어 조향력을 일으키는 작동수단과, 유로의 개폐를 통해 작동 실린더의 동작방향과 상태를 제어하는 제어수단으로 구성되어 있으며, 운전자에 의한 조향휠의 조작력이 적어지므로 조향기어비를 자유로이 선정할 수 있고, 노면으로부터 전륜를 통

해 조향휠에 충격이 전달되는 킥백(kick back) 현상을 방지하며, 전륜의 진동에 의한 시미모션(shimmy motion)을 감쇄시키는 특징을 가지고 있다.

[0005] 상기와 같은 동력조향장치의 전형적인 한 예로 엔진의 동력을 전달받아 회전하면서 인테이크 호스(2a)를 통해 리저버(2)로부터 오일을 흡입하면서 강제 토출하여 유압을 발생시키는 오일펌프(1)와, 2개의 챔버(미도시)를 형성하는 피스톤(미도시)이 타이로드(6)를 거쳐 양측 전륜(9)에 연결된 동력 실린더(작동수단; 4)와, 조향축(7)의 회전각에 따라 오일펌프(1)로부터 압력호스(1a)로 송출되는 유압을 동력 실린더(4)의 해당 챔버로 공급하고 다른 챔버의 오일을 리턴호스(2b)를 통해 리저버(2)로 배출하는 컨트롤 밸브(제어수단; 5)로 구성되어 있다.

[0006] 우선, 엔진이 구동될 경우 오일펌프(1)는 동기 회전하면서 리저버(2)의 오일을 흡입하여 압력호스(1a)상에 유압을 형성하게 된다. 예를 들어 컨트롤 밸브(5)가 로터리 밸브일 경우, 운전자가 조향휠(8)이 일측으로 회전하게 되면 그 물리적인 조향력은 조향축(7)에 전달되면서 컨트롤 밸브(5) 내의 토션바(미도시)를 비틀게 된다. 이때, 그 토션바의 비틀림에 의해 컨트롤 밸브(5)가 회전 동작되면서 오일펌프(1)에 연결된 압력호스(1a)를 조향휠(8)의 회전방향에 해당하는 동력 실린더(4)의 챔버에 개방시키고, 다른 챔버는 리저버(2)와 연결된 리턴호스(2b)에 개방시킨다.

[0007] 이에 따라, 컨트롤 밸브(5)에 의해 압력호스(1a)와 연통된 동력 실린더(4)의 챔버는 오일이 유입되면서 피스톤을 이동시켜 확장되고, 반대쪽의 챔버는 그 피스톤의 이동에 의해 수축되면서 오일을 리턴호스(2b)를 통해 리저버(2)로 배출시킨다. 이때, 이동하는 피스톤은 유압에 의해 타이로드(8)를 조작하면서 전륜(9)의 진행각도를 바꾸어 동력조향을 하게 된다.

[0008] 상기와 같은 동력조향장치에서 오일펌프(1)는 도 2에 도시되는 바와 같이, 하우징(H)의 중심부에는 엔진으로부터 동력을 전달받는 구동축(DS)이 베인(vane)과 연동되게 설치되어 있고, 상부에는 베인이 회전됨에 따라 리저버로부터 인테이크호스(2a)를 통해 흡입되면서 토출되는 오일의 유량을 조절하는 유량조절밸브(flow control valve; V)가 설치되어 있다.

[0009] 도 3은 이러한 종래 유량조절밸브(V)의 한 예를 도시한 것으로서, 하우징(H)의 상단부에는 일측 끝단이외부로 개방된 원통형의 공간부(10)가 형성되어 있고, 그 중심부에는 오일펌프의 리턴포트(12) 및 토출포트(11)가 격벽(13)을 두고 연통되어 있다.

[0010] 상기 공간부(10)의 개방부위에는 길이방향으로 출구홀(21)이 형성된 출구 조인트(20)가 체결되어 있고, 공간부(10) 내부에 위치되는 출구홀(21)의 일측 끝단에는 오리피스(22)가 형성되어 있으며, 타측단에는 압력호스와 연통되게 연결되어 있다.

[0011] 상기 출구홀(21)의 내측에는 전방으로 원통형의 구배를 가진 로드(30)가 오리피스(22)로 이동 가능하게 개재되어 있어 오리피스(22)의 통과 간격을 조절한다. 또한, 그 로드(30)의 후면에는 로드(30)를 오리피스(22) 쪽으로 가압하는 로드 스프링(40)이 설치되어 있다.

[0012] 상기 공간부(10)의 일측에는 끝단부 및 중단부에 공간부(10)의 내주면과 밀접촉하는 2개의 대경부(51)(52)를 갖는 릴리프 밸브(50)이 전후방향으로 이동 가능하게 개재되어 있되, 끝단부의 대경부(51)가 로드(30)의 전면부와 접촉하면서 격벽(13)간의 리턴포트(12)와 토출포트(11)를 서로 개폐하도록 형성되어 있다.

[0013] 또한, 그 릴리프 밸브(50)의 일측에는 로드 스프링(40)보다 큰 탄성력을 갖는 스풀 스프링(60)이 그 릴리프 밸브(50)을 로드(30) 쪽으로 가압하도록 설치되어 있다.

[0014] 또한, 출구 조인트(20)의 출구홀(21)과 반대측 스풀 스프링(60)이 설치된 공간부(10)와 릴리프홀(relief hole; 15)로 연통되어 있다.

[0015] 이와 같이 구성되는 오일펌프의 유량조절밸브(V)는, 엔진이 구동됨에 따라 베인이 회전하면서 리저버로부터의 오일을 흡입하면서 토출포트(11)로 강제 토출하는 과정에서, 토출포트(11)로 토출되는 오일량이 조향회로에 정상적으로 유동하는 설정량을 초과하게 될 경우 릴리프 밸브(50)의 대경부(51)에 미치는 압력이 증가하게 되고, 그 릴리프 밸브(50)은 그 증가된 압력에 해당하는 위치로 이동하면서 스풀 스프링(60)을 압축하게 된다.

[0016] 즉, 스풀 스프링(60)의 탄발력은 토출포트(11)에 정상유량이 흐르는 상태의 압력과 동일하게 작용한다. 이때, 릴리프 밸브(50)의 대경부(51)는 격벽(13)에서 분리되면서 토출포트(11)를 리턴포트(12)와 해당 갭(gap)만큼 연통시키며, 로드(30)는 로드 스프링(40)에 의해 릴리프 밸브(50)이 이동한 거리만큼 전진하면서 오리피스(22)의 통과유량을 조절하게 된다.

[0017] 이에 따라, 토출포트(11)에 토출되는 오일의 적정량은 출구 조인트(20)의 오리피스(22) 및 출구홀(21)을 통해 압력호스로, 그 나머지는 연통된 리턴포트(12)를 통해 펌프의 흡입포트로 복귀됨으로써 엔진의 회전속도가 변화되어도 조향회로에 흐르는 오일량이 일정하게 유지될 수 있도록 한다.

[0018] 그러나, 상기와 같은 오일펌프의 유량조절밸브(V)는 유량조절시 로드(30)와 릴리프 밸브(50)의 상호 동작이 로드 스프링(40) 및 스풀 스프링(60)에 의해 유량이 조절되므로 순간적인 탄력작용에 따른 진동으로 소음을 발생시키게 되고, 스풀 스프링(60)이 탄성력이 오일의 압력을 간섭하여 감쇄시키게 되므로 에너지 효율을 저하시켜 엔진동력의 손실을 초래하게 되며, 단순히 토출포트(11)로 발생되는 유압에 의해서만 출구 조인트(20)의 출구홀(21)로 배출되는 유량을 조절하게 되므로 차속에 따른 토출유량의 제어가 어려운 문제점이 있다.

[0019] 또한, 상기 차속에 따른 토출유량 제어의 어려움은 차량의 고속주행시 조향조작이 무겁도록 하는 속도감응을 기대할 수 없게 됨에 따른 안전성의 문제점이 있다.

[0020] 도 4는 종래 다른 예의 유량조절밸브(V')를 도시한 것이다. 이는, 앞서 설명한 도 3의 예에서 오리피스(22) 및 로드(30)가 삭제된 상태에서, 릴리프 밸브(80)은 도 5에 도시되는 바와 같이, 일측으로 개방되면서 두 대경부(51)(52) 사이의 일측으로 연통된 스풀 릴리프홀(53)이 형성되어 있고, 그 개방된 부위에는 내외로 연통되는 스크루 릴리프홀(84a)을 갖는 스크루(84)가 체결되어 있으며, 그 스크루 릴리프홀(84a)의 내측에는 볼(85)과 그 볼(85)을 스크루 릴리프홀(84a)로 가압하는 볼 스프링(86) 및 그 볼(85)의 이동을 제한하는 볼 시트(87)가 설치되어 릴리프 밸브의 구조를 형성하고 있다.

[0021] 또한, 볼 스프링(86)의 탄발력은 압력호스에 정상유압과 동일하게 작용한다. 그리고, 그 외의 구성은 도 3에 도시된 예와 같다.

[0022] 이에 따라, 동력 실린더의 반력에 의해 유압력이 다시 압력호스를 통해 리턴될 경우, 그 리턴된 유압은 출구 조인트(70)의 출구홀(71)과 연통된 릴리프홀(15)을 통해 릴리프 밸브(80)의 배면 및 스풀 스프링(60)이 위치된 공간부(10)로 유입되며, 그 유압은 릴리프 밸브(80)에 체결된 스크루(84)의 스크루 릴리프홀(84a)을 폐쇄시킨 볼(85)을 밀게 된다.

[0023] 이때, 볼(85)은 볼 스프링(86)을 압축하면서 후방으로 밀려나게 되어 스크루 릴리프홀(84)을 개방하게 되고, 유압은 그 스크루 릴리프홀(84a)을 통과하면서 스풀 릴리프홀(53)을 통해 공간부(10) 즉, 릴리프 밸브(80)의 두 대경부(51)(52) 사이의 외곽으로 배출되면서 리턴포트(12)를 통해 오일펌프의 흡입포트로 유입되며, 이러한 과정에서 다시 유압이 정상압력으로 저하될 경우 볼(85)은 볼 스프링(86)에 의해 스크루 릴리프홀(84a)을 폐쇄시키게 된다. 그러나, 상기와 같은 오일펌프의 유량조절밸브(V')는 유압의 리턴과정에서 유압이 볼(85)과 스풀 릴리프 홀(53)의 좁은 간격에 부딪치면서 신속히 통과하게 됨에 따라 큰 소음을 유발하게 됨은 물론, 볼 스프링(86)의 탄성력을 이기기 위한 오일의 고압의 소모되므로 엔진동력의 손실를 증대시키는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0025] 본 발명은 상기한 실정을 감안하여 창안된 것으로, 본 발명의 목적은 조향장치에 사용되는 오일펌프용 릴리프 밸브의 외표면에 무전해 니켈 도금층 및 테프론 코팅층을 형성하여 릴리프 밸브의 내마모성을 향상시킴으로써 릴리프 밸브의 표면 스크래치 및 마모현상을 줄여 조향장치의 원활한 조향은 물론 이음발생을 감소시킬 수 있도록 하는 사용수명이 연장된 오일펌프용 릴리프 밸브 및 이의 표면처리방법를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0027] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명은 조향장치의 오일펌프에 설치되는 릴리프 밸브에 있어서, 상기 릴리프 밸브의 외표면에는 무전해 니켈 도금층 및 테프론 코팅층이 순차적으로 형성되어 조향장치의 좌우 조향시 순간가압에 의해 발생되는 마찰에 대응할 수 있도록 구성되고, 상기 릴리프 밸브에 형성되는 상기 무전해 니켈 도금층의 두께는 15 내지 20㎛인 것을 특징으로 한다.

[0028] 또한, 본 발명의 오일펌프용 릴리프 밸브의 표면처리방법은 오일펌프용 릴리프 밸브의 표면 스머트를 제거하는 전처리단계; 전처리된 릴리프 밸브의 표면을 니켈 도금액에 의해 무전해 니켈 도금하는 도금단계; 상기 도금단

계를 거친 릴리프 밸브의 표면에 테프론 코팅을 실시하는 테프론 코팅단계;를 포함하여 이루어진다.

[0029] 이때, 상기 도금단계에서 상기 무전해 니켈 도금층의 두께는 15 내지 20㎛인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0031] 본 발명에 따르면 릴리프 밸브의 외표면에 형성된 무전해 니켈 도금층 및 테프론 코팅층으로 인해 릴리프 밸브의 표면 스크래치 및 마모현상이 현저히 감소되어 조향장치의 원활한 조향성을 기대할 수 있음은 물론 이음현상의 저감으로 쾌적한 운전환경을 제공할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0033] 도 1은 일반적인 동력 조향장치를 개략적으로 보인 사시도,

도 2는 도 1에 도시된 동력 조향장치의 오일펌프를 보인 측면도,

도 3은 종래 조향펌프에 장착되는 유량조절밸브의 한 예를 보인 단면도,

도 4는 종래 조향펌프에 장착되는 유량조절밸브의 다른 예를 보인 단면도,

도 5는 도 4에 도시된 유량조절밸브에서 릴리프 밸브를 발췌한 내부 단면도,

도 6은 본 발명에 따른 릴리프 밸브에 무전해 니켈 도금층과 테프론 코팅층이 형성된 상태를 나타낸 개략도,

도 7은 본 발명에 따른 릴리프 밸브의 표면처리방법의 공정을 나타낸 블록도,

도 8은 본 발명에 따른 릴리프 밸브의 표면처리 전과 후의 비교 상태를 나타낸 성능시험그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0035] 또한, 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다.

[0036] 어떤 구성요소나 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않은 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0037] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도는 아니며 제품을 생산하는 생산자나 제조자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있을 것이다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원서에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0038] 이하, 본 발명에 따른 사용수명이 연장된 오일펌프용 릴리프 밸브를 상세히 설명한다. 이에 앞서 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략될 것이다.

[0039] 도 6은 본 발명에 따른 릴리프 밸브에 무전해 니켈 도금층과 테프론 코팅층이 형성된 상태를 나타낸 개략도이고, 도 7은 본 발명에 따른 릴리프 밸브의 표면처리방법의 공정을 나타낸 블록도이며,도 8은 본 발명에 따른 릴리프 밸브의 표면처리 전과 후의 비교 상태를 나타낸 성능시험그래프이다.

[0040] 상기 도 6 내지 도 7에 도시된 바와 같이 본 발명의 릴리프 밸브(100)는 조향장치의 오일펌프에 설치되는 것으로, 상기 릴리프 밸브(100)의 외표면에는 무전해 니켈 도금층 및 테프론 코팅층이 순차적으로 형성되어 조향장치의 좌우 조향시 순간 가압에 의해 발생되는 마찰에 대응할 수 있도록 구성된다.

[0041] 본 발명은 릴리프 밸브(100)의 표면의 내마모성을 향상시켜 조향장치의 조향시 순간 가압에 의해 발생되는 마찰에 대응하여 릴리프 밸브(100)의 습동면에 손상을 방지할 수 있도록 하는 것이다.

[0042] 이를 위해 본 발명에서는 먼저 상기 릴리프 밸브(100)의 표면에 무전해 니켈 도금층(300)과, 상기 무전해 니켈 도금층(300)의 상부에 테프론이 코팅된 테프론 코팅층()이 순차적으로 형성된다.

[0043] 상기와 같이 릴리프 밸브(100)의 표면에 형성된 상기 무전해 니켈 도금층(300) 및 상기 테프론 코팅층(400)으로 인해 조향장치의 조향시 순간 가압에 의한 마찰에 대응되어 상기 릴리프 밸브(100)의 표면의 손상을 감소시킬 수 있어 장기간 사용이 가능하게 된다.

[0044] 여기서, 상기 무전해 니켈 도금층의 두께는 15 내지 20㎛인 것이 바람직하고, 상기 무전해 니켈 도금층(300)을 형성하기 전에 전처리 공정으로써 알칼리 탈지제를 이용하여 릴리프 밸브(100)의 표면 이물질과 기름 성분과 같은 스머트를 제거하는 것이 바람직할 것이다.

[0045] 무전해 니켈 도금은 외부 도금 전류에 대한 필요없이 금속 또는 비금속 기질에 니켈 금속 및 니케/합금 코팅의 연속적인 증착을 제공하는 광범위하게 이용되는 도금 공정이다.

[0046] 이러한 무전해 도금 공정은 적절한 무전해 도금 조건하에서 적절한 니켈 도금종 소재를 담금으로써 기질에 니켈 코팅의 연속적인 성장을 수반한다. 일반적으로 도금조는 무전해 니켈염과 환원제를 포함한다. 일부 무전해 도금조는 하이포인산염(hypophosphite) 이온을 환원제로서 사용하며, 공정중에 하이포아인산염 이온은 오르쏘인산염(orthophosphate) 이온으로 산화되며, 도금조에 있는 니켈 양이온이 환원되어 니켈-인 합금을 원하는 소재 표면에 증착시킴으로써 형성된다.

[0047] 일반적으로 무전해 도금의 니켈 이온의 소스는 니켈 클로라이드(nickel chloride), 황산 니켈(nickel sulfate), 니켈 브롬화물(nickel bromide), 니켈 플루오르화붕산염(nickel fluoroborate), 니켈 술포네이트(nickel sulfonate), 니켈 술포메이트(nickel sulfamate) 및 니켈 알킬 술포네이트(nickel alkyl sulfonate)를 포함한다.

[0048] 본 발명에서는 20~40g/ℓ의 황산니켈, 20~30g/ℓ의 차아인산나트륨 및 45-70g/ℓ의 구연산암모늄, 그리고 안정제로서 티오요소 1~5ppm의 용액의 도금액에 70~85℃의 온도범위에서 1~3분간 침지시켜 릴리프 밸브(100)의 표면에 무전해 니켈 도금층을 형성하도록 한다.

[0049] 또한, 상기 테프론 코팅층은 상기 릴리프 밸브의 표면에 무전해 니켈 도금층(300)을 형성한 이후, 분사방법에 의해 테프론을 도금층(400) 상부에 분사하여 형성된다.

[0050] 상기와 같은 본 발명의 릴리프 밸브의 표면처리 공정을 살펴보면, 먼저 가공하고자 하는 오일펌프용 릴리프 밸브를 알칼리성 민코(Minco)탈지제 40~50g/ℓ에 60~65℃에서 1~2분간 수세 처리하여 릴리프 밸브의 표면 이물질과 기름성분과 같은 스머트를 제거하고, 수세처리하여 활성화하는 전처리단계(S10)를 수행한다.

[0051] 상기 전처리단계(S10)을 수행한 후, 20~40g/ℓ의 황산니켈, 20~30g/ℓ의 차아인산나트륨 및 45-70g/ℓ의 구연산암모늄, 그리고 안정제로서 티오요소 1~5ppm의 용액의 도금액에 70~85℃의 온도범위에서 1~3분간 침지시켜 릴리프 밸브(100)의 표면에 무전해 니켈 도금층을 형성하는 단계(S20)를 진행한다.

[0052] 여기서, 릴리프 밸브에 형성되는 무전해 니켈 도금층의 두께는 15 내지 20㎛인 것이 바람직할 것이다.

[0053] 또한, 무전해 니켈 도금된 릴리프 밸브(100)를 PTFE(polytetraflouroethylene)를 0.05~0.5중량%, 유산(lactic acid) 10~15중량%, 수산화 암모늄(ammonium hydroxide) 6~10중량% 및 잔량은 순수인 도금액에 침지시켜 내식성 및 내마모성 등을 강하시킬 수 있도록 할 수 있음을 밝혀두는 바이다.

[0054] 이후, 상기 니켈 도금단계를 거친 릴리프 밸브(100)의 표면에 투명 테프론을 분사하여 테프론 코팅층(400)을 형성하는 단계(S30)를 진행한다.

[0055] 테프론 코팅은 대부분의 금속재인 알루미늄, 철, 구리, 주석, 납 등에서 가능하고, 비금속재인 유리, 고무, 플라스틱에서도 가능하다. 또한 테프론 코팅은 우수한 내점착성으로 표면에 다른 물질의 점착을 방지할 수 있으며 특히 매우 낮은 마찰계수를 가지기 때문에 조향장치의 조향시 이동되는 릴리프 밸브의 표면 마찰을 크게 낮출

수 있게 된다.

[0056] 상기와 같이 본 발명을 상세히 설명하였으나, 본 발명이 상기한 실시 예에 한정되는 것은 아니며, 이하의 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 또는 수정이 가능한 범위까지 본 발명의 기술적 사상이 미친다 할 것이다.

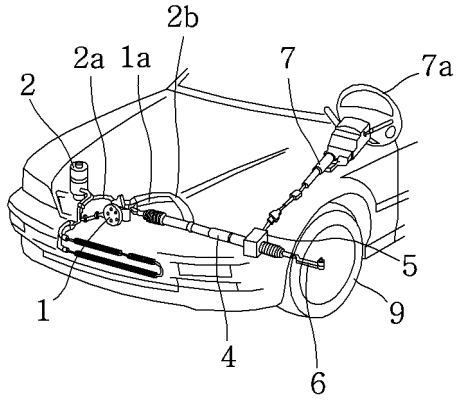
부호의 설명

[0058] 100: 릴리프 밸브 300: 무전해 니켈 도금층

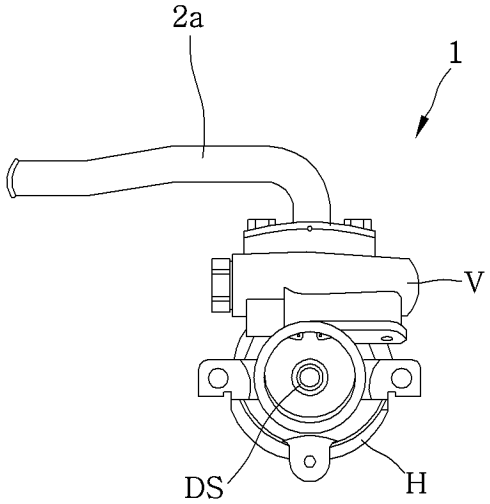
400: 테프론 코팅층

도면

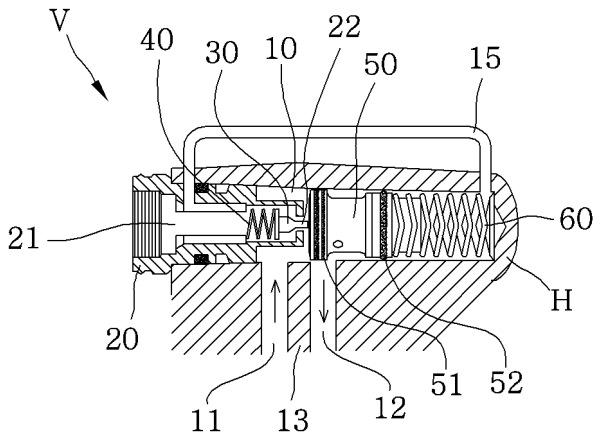
도면1



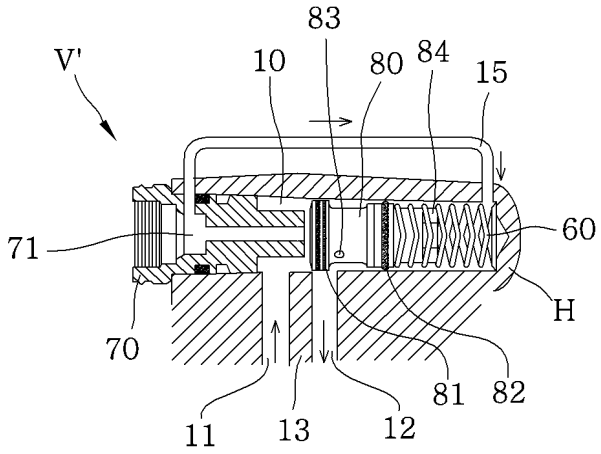
도면2



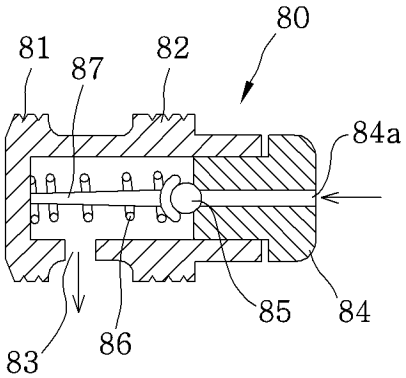
도면3


V
40
30
10
22
50
15
21
60
H
20
51
52
11
13
12

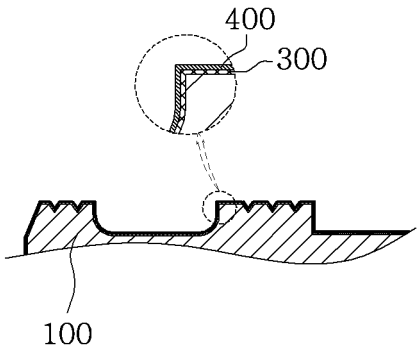
도면4


83
V'
10
80
84
15
71
60
H
70
81
82
11
13
12

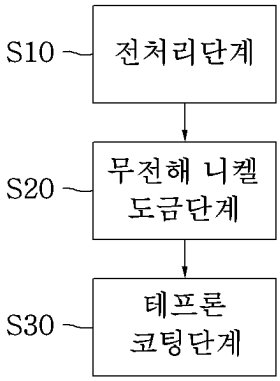
도면5


80
81
87
82
84a
85
84
83
86

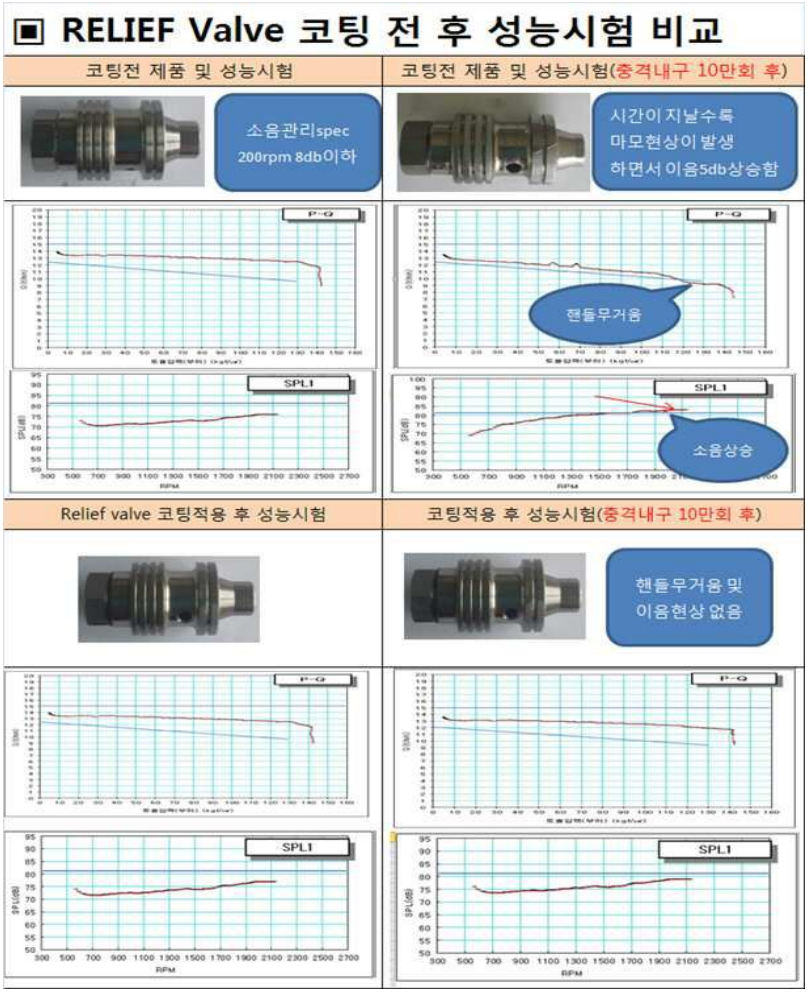
도면6



도면7



도면8


▣ RELIEF Valve 코팅 전 후 성능시험 비교
코팅전 제품 및 성능시험
소음관리spec
200rpm 8db이하
코팅전 제품 및 성능시험(충격내구 10만회 후)
시간이 지날수록
마모현상이 발생
하면서 이음5db상승함
P-Q
SPL1
핸들무거움
소음상승
Relief valve 코팅적용 후 성능시험
코팅적용 후 성능시험(충격내구 10만회 후)
핸들무거움 및
이음현상 없음
RPM