(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl. [7]
F16K 13/00

(45) 공고일자 2003년03월29일
(11) 등록번호 10-0378435
(24) 등록일자 2003년03월19일

(21) 출원번호 10-2000-0040140
(22) 출원일자 2000년07월13일

(65) 공개번호 특2001-0015317
(43) 공개일자 2001년02월26일

(30) 우선권주장 99-199280 1999년07월13일 일본(JP)

(73) 특허권자 에스엠시 가부시키가이샤
일본국 도오교오도 미나도구 신바시 1쪼메 16-4

(72) 발명자 하야시분야
일본국이바라키켄쯔쿠바군야와라무라키누노다이4-2-2에스엠시가부시키가이샤쯔쿠바기쥬츠센타나이
이시카와마코토
일본국이바라키켄쯔쿠바군야와라무라키누노다이4-2-2에스엠시가부시키가이샤쯔쿠바기쥬츠센타나이

(74) 대리인 하상구
하영욱

심사관 : 이병재

(54) 위치검출기능을 가진 파일럿식 스위칭 밸브

요약

광센서를 사용해서 스풀 등의 밸브부재의 동작위치를 검출하는 것이 가능한, 간단한 구성의 위치검출기능을 가진 파일럿식 스위칭 밸브를 얻는다.

피스톤(12a)의 호흡실(9)측의 끝면에 피검출부(21)를 형성함과 아울러, 케이싱(4)에 있어서의 호흡실(9)의 벽면에 상기 피검출부(21)가 삽입되는 오목부(22)를 형성하고, 또한 상기 케이싱(4)의 상기 오목부(22)에 면하는 위치에는 투공(23)을 통해 상기 피검출부(21)에 빛을 투수광하기 위한 광센서(25)를 설치하고, 상기 피검출부(21)로부터의 반사광의 유무에 의해 피스톤(12a)의 동작위치 즉, 스풀(6)의 동작위치를 검출한다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 스위칭 밸브의 제1실시예를 나타낸 단면도이다.

도 2는 도 1의 주요부분의 확대도이다.

도 3은 본 발명에 따른 스위칭 밸브의 제2실시예를 나타낸 주요부분의 단면도이다.

도 4는 본 발명에 따른 스위칭 밸브의 제3실시예를 나타낸 주요부분의 단면도이다.

도 5는 도 4의 주요부분의 확대도이다.

(부호의 설명)

P, E1, E2, A, B…포트 2, 2a, 2b…파일럿밸브

4…케이싱 4…밸브구멍

5…스풀 9…호흡실

11a, 11b…피스톤실 12a, 12b…피스톤

20, 30…위치검출기구 21, 35…피검출부

22…오목부 23, 23a, 23b…투공

25, 25a, 25b, 32…광센서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 빛을 이용해서 스풀 등의 밸브부재의 동작위치를 검출할 수 있도록 한, 위치검출기능을 가진 파일럿식 스위칭 밸브에 관한 것이다.

마그넷을 이용해서 스풀의 스위칭위치를 검출하도록 한 스위칭 밸브는 예를 들면, 일본국 실개평 2-66784호 공보(실원소 63-144027호의 마이크로필름)에 개시되어 있는 바와 같이, 이미 공지되어 있다. 이 스위칭 밸브는 스풀에 마그넷을 설치함과 아울러, 케이싱에 자기센서를 설치하고, 스풀과 함께 이동하는 마그넷을 자기센서로 검출함으로써 상기 스풀의 스위칭위치를 검출하는 것이다.

그러나 상기 공지문헌에 기재된 종래의 스위칭 밸브는 피검출체로서 마그넷을 사용하고, 이 마그넷으로부터의 자기를 자기센서로 검출하는 방식이므로, 외부자계의 영향을 받기 쉽고, 예를 들면 대전류가 흐르는 용접기나 대형 전동기 등을 사용하는 환경하에서는, 전류에 의해 발생하는 외부자계에 의해 자기센서가 오동작을 발생시키는 일이 있고, 일정한 검출 정밀도를 유지하는 것이 곤란하다는 등, 신뢰성의 면에서 문제가 있었다.

한편 상기 공지문헌에는, 광센서를 사용해서 스풀의 스위칭위치를 검출한다라는 제안도 이루어져 있고, 이 방법에 의하면, 외부자계의 영향을 받지 않고 스풀의 위치를 검출하는 것도 가능하지만, 이 문헌에는 그것을 실현하기 위한 구체적인 구성은 나타나 있지 않다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 주요한 기술적 과제는 광센서를 사용해서 스풀 등의 밸브부재의 동작위치를 검출할 수 있도록 한, 간단한 구성의 위치검출기능을 가진 파일럿식 스위칭 밸브를 제공하는 데에 있다.

본 발명의 종속적인 기술적 과제는 상기 스위칭 밸브에 있어서, 광센서를 케이싱의 특정장소에 설치함으로써 유지보수성을 높이는 데에 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명에 의하면, 복수의 포트와, 이들 각 포트가 개구하는 밸브구멍과, 상기 포트 및 밸브구멍을 갖는 케이싱과, 상기 밸브구멍안에 슬라이딩가능하게 수용된 유로 스위칭용 밸브부재와, 상기 밸브부재의 적어도 일단측에 형성된 피스톤실과, 상기 피스톤실안에 슬라이딩가능하게 수용되고, 파일럿유체압의 작용에 의해 작동해서 상기 밸브부재를 스위칭하는 피스톤과, 상기 피스톤에 파일럿유체를 공급하는 파일럿밸브와, 상기 케이싱에 피스톤의 일부를 투시가능하도록 형성된 투공과, 상기 투공을 통해 투수광(投受光)가능하도록 설치되고, 피스톤으로부터의 반사광의 유무에 의해 상기 피스톤의 동작위치를 검출하는 광센서를 갖는 것을 특징으로 하는 위치검출기능을 가진 파일럿식 스위칭 밸브가 제공된다.

상기 구성을 갖는 스위칭 밸브는, 파일럿밸브로부터 피스톤에 파일럿유체가 공급되면 이 파일럿유체압의 작용에 의해 피스톤은 동작하고, 밸브부재를 스위칭한다. 이때, 광센서에 의해 케이싱의 투공을 통해 피스톤에 대한 빛의 투사와 반사광의 수광이 행해지고, 수광광량의 변화에 의해 피스톤의 동작위치 즉, 밸브부재의 동작위치가 검출된다.

이렇게 해서 본 발명에 의하면, 광센서를 사용해서 외부자계의 영향을 받지 않고, 밸브부재의 위치검출을 행할 수 있다. 게다가, 광센서에서 직접 밸브부재의 움직임을 검출하는 것은 아니고, 피스톤을 검출함으로써 간접적으로 밸브부재의 위치를 검출하도록 하고 있으므로, 검출기구의 구조가 간단하게 된다. 즉, 밸브부재를 직접 검출하려고 하면 밸브구멍 내부의 상기 밸브부재를 투시할 수 있는 장소에 상기 밸브부재에 대해서 빛을 투수광할 수 있도록 투공을 형성하지 않으면 안되지만, 이러한 장소는 작동유체의 유로에 직접 면하는 부분이므로, 유체의 누설을 발생시키지 않도록 상기 투공을 형성하거나 광센서를 설치하지 않으면 안되고, 구조가 복잡하게 되어 가공도 번거롭다. 이에 대해 본 발명에서는, 피스톤의 일부를 투시가능한 케이싱부분에 투공을 형성하고, 이 투공으로부터 피스톤에 대해서 투수광하도록 하고 있으므로, 작동유체의 유로와는 무관한 장소에 검출기구를 설치하는 것이 가능하게 되어 작동유체의 누설방지라는 구조상의 배려를 전혀 실시할 필요가 없다.

본 발명의 하나의 구체적인 실시형태에 의하면, 상기 스위칭 밸브가 상기 밸브부재와 피스톤의 사이에 외부로 개방하는 호흡실을 가지고 있어 상기 피스톤에 있어서의 호흡실측의 끝면에 밸브부재의 축선과 평행하게 연장하는 피검출부를 가짐과 아울러, 상기 케이싱에 있어서의 호흡실의 벽면에 상기 피검출부가 삽입되는 오목부를 가지고, 상기 오목부에 면하는 위치에 상기 투공을 형성함으로써 상기 오목부안에서 상기 피검출부를 검출가능하도록 구성되어 있다.

이에 따라, 피스톤실의 주위에 광센서의 설치장소를 확보할 수 없으므로 피스톤의 본체부분을 직접 검출할 수 없는 경우라도 상기 피검출부를 개재해서 피스톤을 확실하게 검출할 수 있다. 게다가, 투공을 상기 오목부안에 개구시켜 피검출부에 광센서를 직접 대면시키도록 한 경우라도 이 오목부가 호흡실안에 형성되어 있으므로 이 투공을 통해 작동유체나 파일럿유체 등이 누출될 우려는 없다.

본 발명의 바람직한 실시형태에 의하면, 상기 피검출부가 피스톤과 동일 지름의 둥근 고리모양으로 형성되고, 상기 오목부가 피스톤실과 동일지름의 둥근 고리모양으로 형성된다.

본 발명의 다른 구체적인 실시형태에 의하면, 상기 투공이 피스톤의 중심축선상에서 상기 피스톤의 끝면과 대향하는 위치에 형성됨과 아울러, 상기 광센서가 상기 피스톤의 끝면에 대해서 투수광가능하도록 설치되고, 상기 피스톤의 이동에 의한 거리의 변화에 의해 발생하는 수광광량의 변화로부터 상기 피스톤의 동작위치를 검출하도록 구성되어 있다.

이 구성은 2개의 피스톤과 2개의 파일럿밸브를 갖는 더블파일럿식 스위칭 밸브에 있어서, 상기 2개의 파일럿밸브가 케이싱의 일단측에 집중적으로 설치되어 있는 경우에 적합하게 적용할 수 있고, 케이싱의 파일럿밸브가 설치되어 있지 않은 타단측에 상기 광센서를 설치함으로써 그 설치가 간단하게 됨과 아울러 유지보수도 매우 용이하게 된다.

도 1은 본 발명에 따른 스위칭 밸브의 제1실시예를 나타낸 것으로, 여기에 예시된 스위칭 밸브는 1개의 파일럿밸브(2)로 주밸브(1)를 스위칭하는 싱글파일럿식 스위칭 밸브이다.

상기 주밸브(1)는 5포트밸브로서의 구성을 갖는 것으로 케이싱(4)을 포함하고 있다. 이 케이싱(4)은 직방체 형상을 이룬 제1부재(4a)와, 그 일단에 연결되어 파일럿밸브(2)를 설치하기 위한 어댑터를 겸한 제2부재(4b)와, 타단에 연결되어 엔드커버(end cover)로서 기능하는 제3부재(4c)로 이루어져 있다.

상기 제1부재(4a)의 상하 어느 한 쪽면에는 공급포트(P)와 2개의 배출포트(E1, E2)가 설치되고, 다른 쪽 면에는 2개의 출력포트(A, B)가 설치되고, 제1부재(4a)의 내부에는 이들 각 포트가 축선방향으로 나란히 개구하는 밸브구멍(5)이 설치되고, 이 밸브구멍(5)안에 유로 스위칭용 밸브부재인 스풀(6)이 슬라이딩가능하게 수용되어 있다.

상기 스풀(6)의 외주에는 상기 각 포트사이를 연결하는 유로끼리를 서로 구획하기 위한 복수의 밀봉부재(7)가 설치됨과 아울러, 스풀(6)의 양단부외주에 상기 스풀(6)의 단부가 면하는 호흡실(9)과 밸브구멍(5)안의 작동유체의 유로 사이를 차단하는 단부밀봉부재(8)가 각각 설치되어 있다. 도면중 부호 10은 스풀(6)의 슬라이딩을 안정화시키기 위한 안내링이다.

한편, 상기 제2부재(4b) 및 제3부재(4c)에는 스풀(6)의 양단이 면하는 위치에 피스톤실(11a, 11b)이 각각 형성되어 있다. 제2부재(4b)에 형성된 제1피스톤실(11a)은 큰 지름이고, 그 안에는 큰 지름의 제1피스톤(12a)이 슬라이딩가능하게 수용되어 있고, 한 쪽의 제3부재(4c)에 형성된 제2피스톤실(11b)은 상기 제1피스톤실(11a)보다 작은 지름이고, 그 안에는 작은 지름의 제2피스톤(12b)이 슬라이딩가능하게 수용되어 있다. 이들 피스톤(12a, 12b)은 각각 제1피스톤(12)에서 대표적으로 나타내듯이 스풀(6)과 일체적으로 연결되거나, 또는 제2피스톤(12b)에 대표적으로 나타내듯이 스풀(6)의 끝면에 접촉되어짐으로써 상기 스풀(6)과 동기해서 이동하도록 되어 있다.

그리고, 상기 각 피스톤(12a, 12b)의 배면측, 즉 스풀(6)에 접촉하고 있는 면과는 반대측의 부분에는 각각 제1 및 제2압력실(13a, 13b)이 형성되고, 각 피스톤(12a, 12b)과 스풀(6)의 사이에는 각각 외부로 개방하는 상기 호흡실(9, 9)이 형성되어 있고, 이들 압력실(13a, 13b)과 호흡실(9, 9)사이에는 상기 피스톤(12a, 12b)의 외주에 설치된 피스톤 패킹(15, 15)으로 기밀하게 차단되어 있다.

또, 큰 지름의 제1피스톤(12a)측에 위치하는 상기 제1압력실(13a)은 파일럿유로(16a, 16b)에 의해 수동조작기구(17) 및 상기 파일럿밸브(2)를 개재해서 상기 공급포트(P)에 연통하고, 작은 지름의 제2피스톤(12b)측에 위치하는 제2압력실(13b)은 파일럿 유로(16c)를 통해 상기 공급포트(P)에 항시 연통하고 있다.

그리고, 상기 파일럿밸브(2)가 오프인 상태로서 제1압력실(13a)에 파일럿유체가 공급되고 있지 않을 때에는 제2압력실(13b)에 공급되어 있는 파일럿유체압에 의해 제2피스톤(12b)이 밀리므로, 스풀(6)은 도 1에 나타내듯이 좌측으로 이동한 제1스위칭위치에 있다. 이 상태에서 상기 파일럿밸브(2)가 온으로 되어 제1압력실(13a)에 파일럿유체가 공급되면 2개의 피스톤(12a, 12b)의 수압(受壓)면적의 차에 의해 제1피스톤(12a)에 작용하는 유체압 작용력의 쪽이 제2피스톤(12b)에 작용하는 유체압 작용력보다 크기 때문에 스풀(6)은 이 제1피스톤(12a)에 밀려 우측으로 이동하여 제2스위칭 위치로 스위칭된다.

또, 상기 수동조작기구(17)는 조작자(18)를 누름으로써 파일럿유로(16a, 16b)끼리를 직접 접속시켜, 제1압력실(13a)을 공급포트(P)에 연통시킴으로써 그 조작상태는 파일럿밸브(2)가 온으로 된 경우와 동일하다.

또, 상기 파일럿밸브(2)는 솔레노이드로의 통전에 의해 파일럿유로를 개폐하는 전자조작식 파일럿밸브로서 그 구성 및 작용은 공지의 것과 같으므로, 그 구체적인 설명은 생략한다.

상기 스위칭 밸브에는 스풀(6)의 동작위치를 어느 한 쪽의 피스톤[도시한 예에서는 제1피스톤(12a)]을 개재해서 검출하기 위한 위치검출기구(20)가 설치되어 있다. 이 위치검출기구(20)는 도 2에서도 알 수 있듯이, 제1피스톤(12a)에 있어서의 호흡실(9)측의 끝면에 형성된 피검출부(21)와, 상기 케이싱(4)의 제1부분(4a)에서의 호흡실(9)의 벽면에 형성되어 상기 피검출부(21)가 삽입되는 오목부(22)와, 상기 오목부(22)의 측벽 일부에 개구하도록 형성된 투공(23) 및 센서수용부(24)와, 상기 수용부(24)안에 설치된 광센서(25)로 구성되어 있다. 상기 광센서(25)는 상기 투공(23)을 통해 오목부(22)안에 빛을 투사하는 기능과, 피검출부(21)로부터의 반사광을 수광하는 기능을 아울러 갖는 것이다. 또, 상기 투공(23)에는 유리나 합성수지 등의 투명소재를 끼워 부착할 수도 있다.

상기 피검출부(21)는 제1피스톤(12a)과 동일지름의 둥근 고리모양을 이루고 있고, 피스톤끝면으로부터 스풀(6)의 축선과 평행하고 또한, 동축상으로 연장하도록 형성되고, 한 쪽의 오목부(22)는 피스톤실(11a)과 동일지름의 둥근 고리모양으로 형성되어 있어 피스톤(12a)이 도 1 및 도 2의 제1스위칭위치로 이동하면 상기 피검출부(21)가 상기 투공(23)으로부터 벗어난 비검출위치를 차지하고, 피스톤(12a)이 반대측의 제2스위칭위치로 이동하면 상기 피검출부(21)가 투공(23)을 덮는 검출위치를 차지하도록 되어 있다. 그리고, 상기 피검출부(21)가 비검출위치에 있을 때에는 상기 피검출부(21)로부터의 반사광이 광센서(25)에 의해 수광되지 않으므로 상기 광센서(25)는 오프로 되어 검출신호가 출력되지 않고, 피검출부(21)가 검출위치에 있을 때에는 상기 피검출부(21)로부터의 반사광이 광센서(25)에 의해 수광되므로, 상기 광센서(25)는 온으로 되어 검출신호가 출력된다. 이에 따라, 광센서(25)에서 피검출부(21)의 유무를 검출함으로써 피스톤(12a)을 개재해서 스풀(6)의 동작위치를 검출할 수 있다. 또, 상기 피검출부(21)에는 광반사판을 부설할 수도 있다.

이 경우, 도 3에 나타낸 제2실시예와 같이, 오목부(22)의 입구측과 바닥부측의 2부분에 투공(23a, 23b)과 광센서(25a, 25b)를 설치하고, 피검출부(21)가 도시된 제1스위칭위치로부터 제2스위칭위치로 이동할 때에는 입구측 제1광센서(25a)가 반사광을 검출해서 온으로 됨으로써 피스톤(12a)의 시동을 검출하고, 또한 바닥부측의 제2광센서(25b)가 반사광을 검출해서 온으로 되었을 때 피스톤(12a)이 스트로크단에 도달한 것을 검출하도록 하고, 그 역으로 피검출부(21)가 제2스위칭위치에서 제1스위칭위치로 복귀할 때에는 바닥부측의 제2광센서(25b)가 오프로 됨으로써 피스톤(12a)의 시동을 검출하고, 또한 입구측의 제1광센서(25a)가 오프로 되었을 때에 피스톤(12a)이 복귀 스트로크단에 도달한 것을 검출하도록 구성할 수도 있다.

이에 따라, 상기 스위칭 밸브에 의하면 광센서(25, 25a, 25b)를 사용함으로써 외부자계의 영향을 받지 않고 스풀(6)의 위치검출을 행할 수 있다. 게다가, 광센서(25, 25a, 25b)에서 직접 스풀의 움직임을 검출하는 것은 아니고, 피스톤을 검출함으로써 간접적으로 스풀의 위치를 검출하도록 하고 있으므로, 작동유체의 유로와는 관계없는 장소에 위치검출기구(20)를 조립하는 것이 가능하게 되고, 상기 검출기구의 설치구조가 간단하게 된다.

게다가, 피스톤(12a)에 형성한 상기 피검출부(21)를 개재해서 상기 피스톤(12a)의 움직임을 검출하도록 하고 있으므로, 피스톤실(11a)의 주위에 광센서(25, 25a, 25b)의 설치장소를 확보할 수 없으므로 피스톤(12a)의 본체부분을 직접 검출할 수 없는 경우에도 상기 피검출부(21)를 개재해서 피스톤(12a)을 확실하게 검출할 수 있다. 게다가, 투공(23, 23a, 23b)을 상기 오목부(22)안에 개구시켜 피검출부(21)에 광센서(25, 25a, 25b)를 직접 대면시키도록 한 경우라도, 이 오목부(22)가 호흡실(9)안에 형성되어 있으므로, 이 투공(23)을 통해 작동유체나 파일럿 유체 등이 누출될

우려는 전혀 없다.

또, 상기 광센서(25, 25a, 25b)를 도시하지 않은 판별회로에 접속하고, 그 검출신호로부터 이 판별회로에서 피스톤(12a)[따라서, 스풀(6)]의 스위칭동작이 정상인지의 여부를 판별하도록 구성할 수도 있다. 이 경우, 이 판별회로에는 스풀(6)이 정상으로 동작했을 때의 동작시간과 동작위치의 관계나 이상동작이라고 판단해야할 동작시간의 범위 등이 미리 입력되어 있어 상기 광센서(25, 25a, 25b)로부터의 검출신호를 이들과 비교함으로써 스풀(6)의 스위칭동작이 정상인지의 여부를 판별하도록 구성된다. 이에 따라서, 고장전에 그 전조를 예지해서 예방처치를 하는 것이 가능해지고, 고장이나 사고의 발생에 의해 기기의 운전을 장시간 정지하게 되는 사태를 미연에 방지할 수 있다.

또, 상기 제1실시예에서는 싱글파일럿식 스위칭 밸브로서, 대소 2개의 피스톤(12a, 12b)을 구비한 것이 나타나 있지만, 작은 지름의 제2피스톤(12b)대신에 복귀스프링을 설치하고, 이 복귀스프링의 편향력(付勢力)으로 스풀(6)을 항시 복귀방향으로 편향시키는 스프링 리턴타입의 것이어도 좋은 것은 당연하다.

도 4는 본 발명의 제3실시예를 나타낸 것으로, 이 제3실시예의 스위칭 밸브는 2개의 파일럿밸브(2a, 2b)와 2개의 수동조작기구(17a, 17b)를 가지고 있고, 2개의 파일럿밸브(2a, 2b)가 케이싱(4)의 일단측[제1피스톤(12a)측]에 집중적으로 설치됨과 아울러, 위치검출기구(30)가 2개의 파일럿밸브(2a, 2b)가 설치되어 있는 측과는 반대측인 제2피스톤(12b)측에 설치되어 있다.

상기 2개의 피스톤(12a, 12b)은 서로 같은 크기를 가져 스풀(6)에 일체적으로 연결되지 않고, 상기 스풀(6)의 끝면에 접촉하고 있으나 이들은 연결되어 있어도 된다. 그리고, 제1압력실(13a)이 파일럿유로(30a, 30b)에 의해 제1파일럿밸브(2a) 및 제1수동조작기구(17a)를 개재해서 공급포트(P)에 연통하고, 제2압력실(13b)이 파일럿유로(30a, 30c)에 의해 제2파일럿밸브(2b) 및 제2수동조작기구(17b)를 개재해서 상기 공급포트(P)에 연통하고 있다.

상기 스위칭 밸브는 2개의 파일럿밸브(2a, 2b)에 의해 제1압력실(13a)과 제2압력실(13b)에 파일럿유체를 교대로 공급함으로써 2개의 피스톤(12a, 12b)을 구동해서 스풀(6)을 스위칭하는 것이다.

상기 위치검출기구(30)는 케이싱(4)의 제3부재(4c)상에 형성된 투공(31)과, 상기 제3부재(4c)에 투공(31)을 통해 제2피스톤(12b) 끝면의 피검출부(35)를 향해 투수광가능하도록 설치된 광센서(32)를 가지고 있다. 상기 투공(31)은 피스톤(12b)의 중심축선상에서 상기 피스톤(12b)의 끝면과 대향하는 위치에 형성된 구멍에 유리나 합성수지 등의 투명부재를 끼워 설치함으로써 형성되고, 상기 광센서(32)는 제3부재(4c)에 형성된 수용부(33)안에 고정링(34)으로 착탈가능하게 설치되어 있다. 또, 상기 피검출부(35)에는 필요에 따라 광반사판을 부설할 수 있다.

이 위치검출기구(30)에 있어서, 피스톤(12b)이 제1스위칭위치와 제2스위칭위치와의 사이를 이동하면, 상기 피스톤(12b)과 광센서(32) 사이의 거리 변화에 따라 상기 광센서(32)에서 수광되는 반사광의 광량은 변화하므로, 그 수광광량의 변화로부터 상기 피스톤(12b)의 동작위치 즉, 스풀(6)의 동작위치를 전체 스트로크에 대해서 검출할 수 있다.

상기 제3실시예의 구성은 도시한 바와 같이 2개의 피스톤(12a, 12b)과 2개의 파일럿밸브(2a, 2b)를 갖는 더블 파일럿식 스위칭 밸브에 있어서, 상기 2개의 파일럿밸브(2a, 2b)를 케이싱(4)의 일단측에 집중적으로 설치하고 있는 경우에 상기 케이싱(4)의 파일럿밸브(2a, 2b)가 설치되어 있지 않은 타단측에 상기 위치검출기구(30)를 설치함으로써 상기 위치검출기구(30)의 설치가 간단하게 될 뿐만 아니라, 광센서(32)나 투공(31) 등의 고장시의 수리나 교환도 용이하고, 경우에 따라서는 제3부재(4c)마다 교환하면 되므로, 작업의 신속화가 도모된다라는 이점이 있다.

그러나, 이 제3실시예에 있어서의 위치검출기구(30)의 구성은 제1실시예에 나타낸 싱글 솔레노이드식 스위칭 밸브에도 동일하게 적용할 수 있는 것은 말할 필요도 없는 것이다.

발명의 효과

이상으로 상술한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 광센서를 사용해서 스풀 등의 밸브부재의 동작위치를 검출하는 것이 가능한, 간단한 구성의 위치검출기능을 가진 파일럿식 스위칭 밸브를 얻을 수 있다.

또, 광센서를 포함하는 위치검출기구를 케이싱의 파일럿밸브가 설치되어 있는 측과는 반대측에 설치함으로써 상기 위치검출기구의 설치가 간단해질 뿐만아니라, 광센서의 고장시의 수리나 교환도 용이하므로 유지보수성이 향상된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

복수의 포트와;

상기 각 포트가 개구하는 밸브구멍과;

상기 포트 및 밸브구멍을 갖는 케이싱과;

상기 밸브구멍안에 슬라이딩가능하게 수용된 유로 스위칭용 밸브부재와;

상기 밸브부재의 적어도 일단측에 형성된 피스톤실과;

상기 피스톤실안에 슬라이딩가능하게 수용되고, 파일럿유체압의 작용에 의해 작동해서 상기 밸브부재를 스위칭하는 피스톤과;

상기 피스톤에 파일럿유체를 공급하기 위한 한 개이상의 파일럿밸브와;

상기 케이싱에 상기 피스톤상의 피검출부를 투시가능하도록 형성된 투공과;

상기 투공을 통해 상기 피스톤에 대해서 투수광가능하도록 설치되고, 피스톤으로부터의 반사광의 유무에 의해 상기 피스톤의 동작위치를 검출하는 광센서를 구비하는 것을 특징으로 하는 위치검출기능을 가진 파일럿식 스위칭 밸브.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 스위칭 밸브는 상기 밸브부재와 피스톤의 사이에 외부로 개방하는 호흡실을 구비하고 있고, 상기 피스톤에 있어서의 호흡실측의 끝면에 상기 피스톤의 축선과 평행하게 연장되는 상기 피검출부를 구비함과 아울러, 상기 케이싱에 있어서의 호흡실의 벽면에 상기 피검출부가 끼워 넣어지는 오목부를 구비하고, 상기 오목부에 면하는 위치에 상기 투공을 형성함으로써 상기 오목부안에서 상기 피검출부의 동작위치를 검출가능하도록 한 것을 특징으로 하는 스위칭 밸브.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 피검출부는 피스톤과 동일지름의 둥근 고리임과 아울러, 상기 오목부는 상기 피스톤실과 동일지름의 둥근 고리인 것을 특징으로 하는 스위칭 밸브.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 투공은 상기 케이싱의 피스톤중심축선이 통하는 위치에 상기 피스톤의 끝면에 있는 상기 피검출부와 대향하도록 형성됨과 아울러, 상기 광센서는 상기 피검출부에 대해서 투수광가능하도록 배치 설치되고, 상기 피스톤의 이동에 의한 거리의 변화에 의해 발생하는 수광광량의 변화로부터 상기 피스톤의 동작위치를 검출하도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 스위칭 밸브.

청구항 5.

제4항에 있어서, 상기 스위칭 밸브는 2개의 피스톤과 2개의 파일럿밸브를 구비하는 더블파일럿식 스위칭 밸브로서, 상기 2개의 파일럿밸브가 케이싱의 제1피스톤측의 단부에 집중적으로 설치되고, 상기 케이싱의 타단측에 상기 광센서가 제2피스톤의 동작위치를 검출가능하도록 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 스위칭 밸브.

청구항 6.

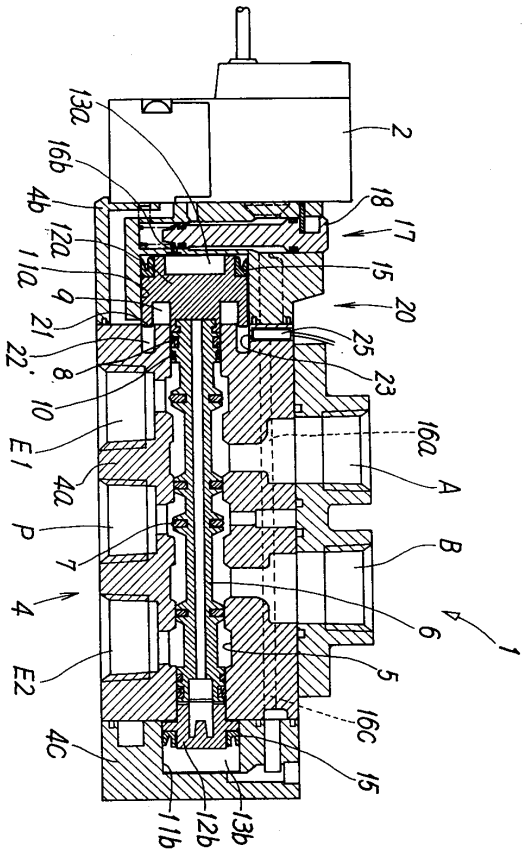
제1항에 있어서, 상기 피검출부를 구비하는 피스톤은 밸브부재에 일체적으로 결합되어 있는 것을 특징으로 하는 스위칭 밸브.

청구항 7.

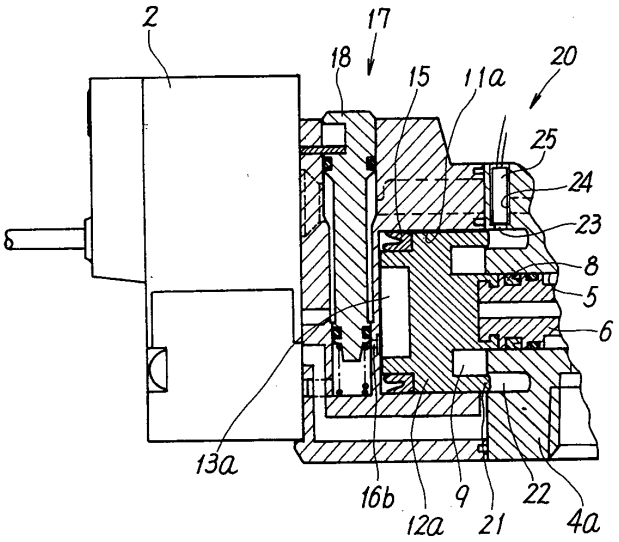
제1항에 있어서, 상기 피스톤의 피검출부에 빛을 반사하기 위한 반사판이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 스위칭 밸브.

도면

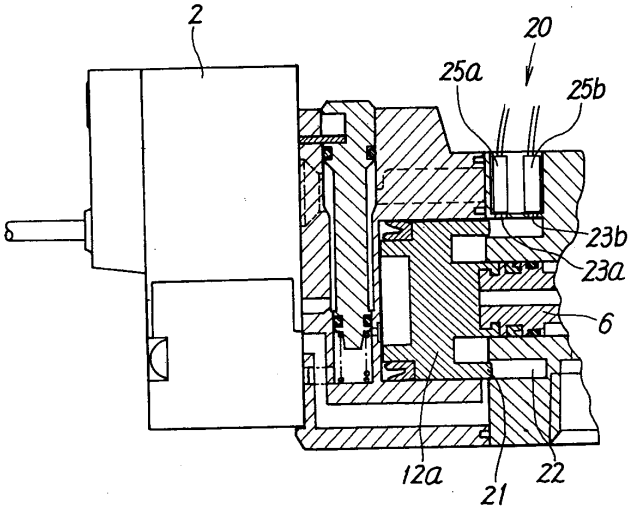
도면 1


13a
16b
4b
12a
11a
9
21
22'
8
10
E1
4a
P
7
4
E2
4c
11b
12b
13b
15
16c
5
6
1
A
B
16a
23
25
20
17
18
2

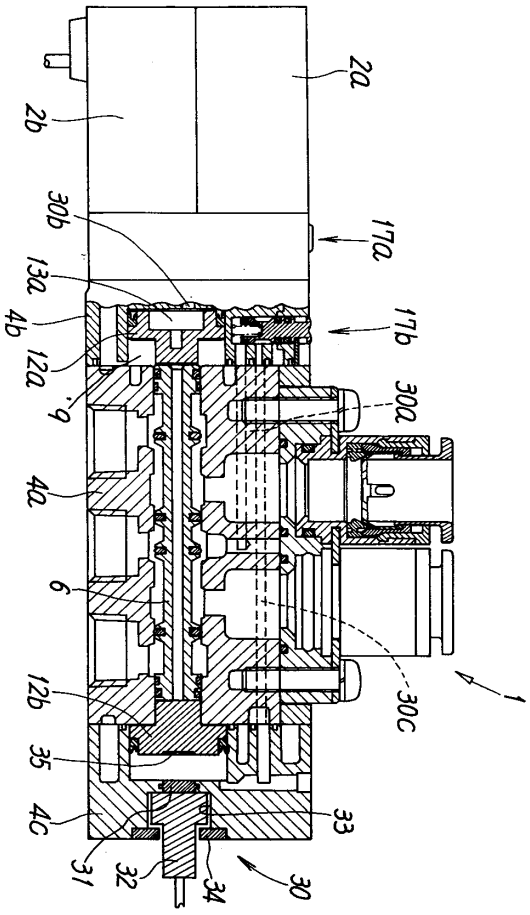
도면 2


2
17
18
15
11a
20
25
24
23
8
5
6
13a
16b
12a
9
21
22
4a

도면 3


2
20
25a
25b
23b
23a
6
12a
21
22

도면 4



도면 5

