



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0137699
(43) 공개일자 2017년12월13일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
<i>E21B 34/16</i> (2006.01) <i>E21B 33/064</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
<i>E21B 34/16</i> (2013.01)
<i>E21B 33/064</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2017-7019715</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2015년12월17일
심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2017년07월14일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/US2015/066401</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2016/100680
국제공개일자 2016년06월23일</p> <p>(30) 우선권주장
62/093,200 2014년12월17일 미국(US)
14/971,305 2015년12월16일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
하이드릴 유에스에이 디스트리뷰션 엘엘씨
미국 77032-3411 텍사스주 휴스턴 노쓰 샘 휴스턴
파크웨이 이스트 3300</p> <p>(72) 발명자
카레라 다니엘
미국 텍사스주 77032 휴스턴 샘 휴스턴 파크웨이
이스트 3300 엔
맥커리 알렉산더
미국 텍사스주 77032 휴스턴 샘 휴스턴 파크웨이
이스트 3300 엔
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
김태홍, 김진희</p> |
|--|--|

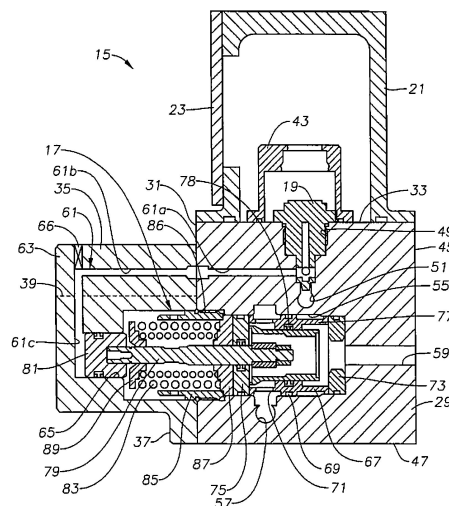
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **해저 블로아웃 방지용 유압 밸브 장치**

(57) 요약

블로아웃 방지기 제어 시스템은 솔레노이드 밸브면(33) 및 유압 밸브면(31)을 가지는 밸브 블록(29)을 포함한다. 솔레노이드 밸브 공동(49)은 솔레노이드 밸브면으로부터 밸브 블록 내로 연장되고, 각각의 솔레노이드 밸브 공동은 전기적으로 작동되는 솔레노이드 밸브(19)를 포함한다. 유압 밸브 공동은 각각 유압 밸브(17)를 포함하는 유압 밸브면으로부터 밸브 블록 내로 연장된다. 밸브 블록 내의 솔레노이드 밸브 공급 통로(51)는 각각의 솔레노이드 밸브 공동을 결합한다. 밸브 블록 내의 솔레노이드 밸브 파이프릿 통로(61)는 솔레노이드 밸브 공동 중 하나로부터 유압 밸브 중 하나까지 연장된다. 밸브 블록 내의 유압 밸브 공급 통로(57)는 각각의 유압 밸브 공동을 결합한다. 유압 밸브 유출 통로(59)는 밸브 블록의 유압 밸브 공동 중 하나로부터 연장된다

대표도 - 도3



(72) 발명자

스태워드 재차리 윌리엄

미국 텍사스주 77032 휴스턴 샘 휴스턴 파크웨이
이스트 3300 엔

빌레스 토마스 데이비드

미국 텍사스주 77032 휴스턴 샘 휴스턴 파크웨이
이스트 3300 엔

구티에레즈 카리

미국 텍사스주 77032 휴스턴 샘 휴스턴 파크웨이
이스트 3300 엔

명세서

청구범위

청구항 1

블로아웃 방지기 제어 시스템으로서:

유압 밸브면을 갖는 밸브 블록;

상기 밸브 블록에 고정된 전기 작동식 솔레노이드 밸브;

상기 유압 밸브면으로부터 상기 밸브 블록 내로 연장되는 유압 밸브 공동;

적어도 부분적으로 상기 유압 밸브 공동 내에 제공된 유압 밸브;

상기 유압 밸브면에 고정되어 상기 밸브 공동을 덮는 유압 밸브 캡;

상기 솔레노이드 밸브와 연통하는 솔레노이드 밸브 파일럿 통로로서, 상기 유압 밸브면까지 연장되는 상기 밸브 블록 내의 밸브 블록부를 가지며, 상기 솔레노이드 밸브가 전기적으로 작동될 때 상기 솔레노이드 밸브로부터의 유압 파일럿 신호를 연통시켜 유압 밸브를 이동시키도록 상기 파일럿 통로의 상기 밸브 블록부를 밀봉식으로 결합하고 상기 유압 밸브로까지 이어지는 캡의 측벽 내에 캡부를 가지는, 솔레노이드 밸브 파일럿 통로

를 포함하는 것을 특징으로 하는 제어 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 밸브 블록은 솔레노이드 밸브면을 가지며;

솔레노이드 밸브 공동이 상기 솔레노이드 밸브면으로부터 상기 밸브 블록 내로 연장되며;

상기 솔레노이드 밸브가 상기 솔레노이드 밸브 공동 내에 장착되며;

상기 파일럿 통로의 상기 밸브 블록부는 상기 솔레노이드 밸브 공동을 결합하는 내측 단부를 가지는 것을 특징으로 하는 제어 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

유압 밸브 공급 통로가 상기 밸브 블록 내에서 상기 유압 밸브 공동으로 연장되며;

유압 밸브 유출 통로가 상기 밸브 블록 유압 밸브 공동 내에서 연장되며;

상기 유압 밸브의 일 방향으로의 이동은 상기 유압 밸브 공급 통로를 상기 유압 밸브 유출 통로로 선택적으로 개방하는 것을 특징으로 하는 제어 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 밸브 블록은 솔레노이드 밸브면을 가지며;

솔레노이드 밸브 공동이 상기 솔레노이드 밸브면으로부터 상기 밸브 블록 내로 연장되며;

상기 솔레노이드 밸브는 상기 솔레노이드 밸브 공동 내에 장착되며;

상기 파일럿 통로의 밸브 블록부는 상기 솔레노이드 밸브 공동을 결합하는 내측 단부를 가지며;

솔레노이드 밸브 공급 통로가 상기 밸브 블록 내에서 상기 솔레노이드 밸브 공동으로 연장되며;

상기 솔레노이드 밸브의 작동은 상기 솔레노이드 밸브 공급 통로로부터 상기 파일럿 통로 내로의 작동액의 흐름

을 야기하는 것을 특징으로 하는 제어 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

유압 밸브 공급 통로가 상기 밸브 블록 내에서 상기 유압 밸브 공동으로 연장되고;

유압 밸브 유출 통로가 상기 밸브 블록 유압 밸브 공동 내에서 연장되며;

상기 밸브 블록은 솔레노이드 밸브면을 가지며;

솔레노이드 밸브 공동이 상기 솔레노이드 밸브면으로부터 상기 밸브 블록 내로 연장되며;

상기 솔레노이드 밸브는 상기 솔레노이드 밸브 공동 내에 장착되며;

상기 파일럿 통로의 밸브 블록부는 상기 솔레노이드 밸브 공동을 결합하는 내측 단부를 가지며;

솔레노이드 밸브 공급 통로가 상기 밸브 블록 내에서 상기 솔레노이드 밸브 공동으로 연장되는 것을 특징으로 하는 제어 시스템.

청구항 6

블로아웃 방지기 제어 시스템으로서:

솔레노이드 밸브면 및 유압 밸브면을 갖는 밸브 블록;

상기 솔레노이드 밸브면으로부터 상기 밸브 블록 내로 연장되는 복수의 솔레노이드 밸브 공동;

상기 솔레노이드 밸브 공동 중 하나 내에 각각 고정되는 복수의 전기 작동식 솔레노이드 밸브;

상기 유압 밸브면으로부터 상기 밸브 블록 내로 연장되는 복수의 유압 밸브 공동;

상기 유압 밸브 공동 중 하나 내에 각각 고정되는 복수의 유압 밸브;

각각의 상기 솔레노이드 밸브 공동을 결합하여 각각의 상기 솔레노이드 밸브에 작동액의 파일럿 공급을 제공하는 상기 밸브 블록 내의 솔레노이드 밸브 공급 통로;

상기 솔레노이드 밸브 공동 중 하나로부터 상기 유압 밸브 중 하나까지 각각 연장되어, 상기 솔레노이드 밸브들 중 하나가 전기적으로 작동될 때 상기 유압 밸브들 중 하나에 유압 파일럿 신호를 제공하는 상기 밸브 블록 내의 복수의 솔레노이드 밸브 파일럿 통로;

각각의 상기 유압 밸브 공동을 결합하여 각각의 상기 유압 밸브에 작동액 공급을 제공하는 상기 밸브 블록 내의 유압 밸브 공급 통로;

상기 유압 밸브 공동 중 하나로부터 상기 밸브 블록 외부로 각각 연장되는 복수의 유압 밸브 유출 통로로서, 상기 유압 밸브들 중 상기 하나의 유압 밸브가 상기 파일럿 신호 중 하나를 접수할 때 상기 유압 밸브 공급 통로로부터 상기 유압 밸브 유출 통로 중 하나의 외부로 작동액을 유동시키는, 복수의 유압 밸브 유출 통로

를 포함하는 것을 특징으로 하는 제어 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 유압 밸브들 각각은 상기 유압 밸브 공동 중 하나 공동의 내부에 위치 된 내측부와 상기 밸브 블록으로부터 외부로 돌출된 외측부를 가지며; 상기 시스템은:

상기 유압 밸브면에 고정되고 상기 유압 밸브 중 하나의 외측부를 둘러싸는 캡을 더 포함하며;

각각의 상기 파일럿 통로는 상기 밸브 블록 내에 있는 밸브 블록부 및 상기 캡의 측벽에 있는 캡부를 구비하며;

각각의 상기 파일럿 통로의 상기 밸브 블록부는 상기 유압 밸브면에서 상기 파일럿 통로 중 하나의 캡부와 밀봉식으로 맞춰진 것을 특징으로 하는 제어 시스템.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 유압 밸브들 각각은 상기 유압 밸브 공동 중 하나의 내부에 위치한 내측부와 상기 밸브 블록으로부터 외부로 돌출된 외측부를 가지며; 상기 시스템은:

각각 복수의 패스너에 의해 상기 유압 밸브면에 고정되고 상기 유압 밸브 중 하나의 외측부를 둘러싸는 복수의 캡을 더 포함하고;

각각의 상기 파일럿 통로는 상기 밸브 블록 내에 있는 밸브 블록부 및 상기 캡들 중 하나의 측벽에 있는 캡부를 가지며;

각각의 상기 파일럿 통로의 상기 밸브 블록부는 상기 유압 밸브면에서 상기 파일럿 통로 중 하나의 상기 캡부와 밀봉식으로 맞춰진 것을 특징으로 하는 제어 시스템.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 솔레노이드 밸브 공동은 상기 밸브 블록의 길이를 따라 나란히 제공되며;

상기 솔레노이드 밸브 공급 통로는 상기 밸브 블록 내에서 길이 방향으로 연장되는 것을 특징으로 하는 제어 시스템.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 유압 밸브 공동은 상기 밸브 블록의 길이를 따라 나란히 제공되며;

상기 유압 밸브 공급 통로는 밸브 블록 내에서 길이 방향으로 연장되는 것을 특징으로 하는 제어 시스템.

청구항 11

제6항에 있어서,

상기 솔레노이드 밸브 공동은 상기 밸브 블록의 길이를 따라 나란히 제공되며;

상기 솔레노이드 밸브 공급 통로는 상기 밸브 블록 내에서 길이 방향으로 연장되며;

상기 유압 밸브 공동은 상기 밸브 블록의 길이를 따라 나란히 제공되며;

상기 유압 밸브 공급 통로는 상기 솔레노이드 밸브 공급 통로와 평행하게 상기 밸브 블록 내에서 길이 방향으로 연장되는 것을 특징으로 하는 제어 시스템.

청구항 12

제6항에 있어서,

상기 밸브 블록은 상기 유압 밸브면과 반대 측에 후면부를 구비하며;

상기 유압 밸브 유출 통로 각각은 상기 유압 밸브 공동 중 하나로부터 후면부로 연장되는 것을 특징으로 하는 제어 시스템.

청구항 13

제6항에 있어서,

상기 밸브 블록은 반대 방향을 향하는 2개의 단부를 가지며;

상기 솔레노이드 밸브 공급 통로는 상기 단부 중 하나에 유입구를 가지며;

상기 유압 밸브 공급 통로는 상기 단부 중 하나에 유입구를 가지는 것을 특징으로 하는 제어 시스템.

청구항 14

블로아웃 방지제 제어 시스템으로서:

솔레노이드 밸브면 및 유압 밸브면을 갖는 밸브 블록;

상기 솔레노이드 밸브면으로부터 상기 밸브 블록 내로 각각 연장되고 상기 밸브 블록의 길이를 따라 나란히 이격된 복수의 솔레노이드 밸브 공동;

상기 솔레노이드 밸브 공동 중 하나의 공동의 내부에 각각 고정되는 복수의 전기 작동식 솔레노이드 밸브;

상기 유압 밸브면으로부터 상기 밸브 블록 내로 각각 연장되고 상기 밸브 블록의 길이를 따라 나란히 이격된 복수의 유압 밸브 공동;

상기 유압 밸브 공동 중 하나의 공동의 내부에 고정되는 내측부 및 상기 유압 밸브면으로부터 돌출되고 피스톤을 가지는 외측부를 각각 구비하는 복수의 유압 밸브;

상기 유압 밸브면에 각각 고정되고 상기 유압 밸브 중 하나의 피스톤을 밀봉식으로 수용하는 피스톤 챔버를 각각 구비하는 복수의 유압 밸브 캡;

각각의 상기 솔레노이드 밸브 공동을 결합하여 각각의 상기 솔레노이드 밸브에 작동액의 파일럿 공급을 제공하는 상기 밸브 블록 내의 솔레노이드 밸브 공급 통로;

상기 밸브 블록 내에 오케이밸브 블록부를 각각 가지며, 상기 솔레노이드 밸브 공동 중 하나로부터 상기 유압 밸브면까지 각각 연장되며, 상기 캡들 중 하나의 측벽 내에서 상기 피스톤 챔버 중 하나로 연장되는 캡부를 각각 구비한 복수의 솔레노이드 밸브 파일럿 통로;

각각의 상기 유압 밸브 공동을 결합하여 각각의 상기 유압 밸브에 작동액 공급을 제공하는 상기 밸브 블록 내의 유압 밸브 공급 통로;

상기 유압 밸브 공동 중 하나로부터 상기 밸브 블록 외부로 각각 연장되는 복수의 유압 밸브 유출 통로로서, 상기 유압 밸브들 중 상기 하나의 유압 밸브가 상기 파일럿 신호 중 하나를 접수할 때 상기 유압 밸브 공급 통로로부터 상기 유압 밸브 유출 통로 중 하나의 외부로 작동액을 유동시키는, 복수의 유압 밸브 유출 통로

를 포함하는 것을 특징으로 하는 제어 시스템.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 솔레노이드 밸브 공급 통로는 상기 밸브 블록 내에서 길이 방향으로 연장되고;

상기 유압 밸브 공급 통로는 상기 솔레노이드 밸브 공급 통로와 평행하게 상기 밸브 블록 내에서 길이 방향으로 연장되는 것을 특징으로 하는 제어 시스템.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 밸브 블록은 상기 유압 밸브면과 반대 측에 후면부를 구비하며;

상기 유압 밸브 유출 통로 각각은 상기 유압 밸브 공동 중 하나로부터 상기 후면부로 연장되는 것을 특징으로 하는 제어 시스템.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 밸브 블록은 반대 방향을 향하는 2개의 단부를 가지며;

상기 솔레노이드 밸브 공급 통로는 상기 단부 중 하나에 유입구를 가지며;

상기 유압 밸브 공급 통로는 상기 단부 중 하나에 유입구를 가지는 것을 특징으로 하는 제어 시스템.

청구항 18

제14에 있어서,

상기 솔레노이드 밸브 중 하나의 밸브 위의 상기 솔레노이드 밸브면에 각각 장착된 복수의 솔레노이드 밸브 커버를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 제어 시스템.

청구항 19

제14항에 있어서,

상기 솔레노이드 밸브 중 하나의 밸브 위의 상기 솔레노이드 밸브면에 각각 장착된 복수의 솔레노이드 밸브 커버;

상기 솔레노이드 밸브면에 장착되고 상기 복수의 솔레노이드 밸브 커버를 둘러싸는 솔레노이드 밸브 하우징을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 제어 시스템.

청구항 20

제14항에 있어서,

상기 솔레노이드 밸브면과 상기 유압 밸브면은 서로 수직인 평면 내에 있는 것을 특징으로 하는 제어 시스템.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 관련 출원에 대한 상호 참조
- [0002] 본 출원은 2014년 12월 17일자 출원된 가출원 제62/093,200호에 대한 우선권을 주장한다.
- [0003] 기술 분야
- [0004] 본 출원은 석유 및 가스정 시추 블로아웃(blowout) 방지기에 관한 것으로, 구체적으로는 솔레노이드 밸브 하우징 및 유압 밸브의 장착 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0005] 근해 시추 작업은 유정 압력을 제어하기 위해 시추 수직관(riser)와 연결된 블로아웃 방지기를 필요로 한다. 전형적인 해저 블로아웃 방지기("BOP")는 하나 이상의 환형 블로아웃 방지기, 수 개의 파이프 램, 유정 헤드 장비에 연결하기 위한 커넥터, 비상시 BOP의 상부 및 시추 수직관을 하부로부터 해제하는 퀵 릴리스 커넥터와 같은 많은 구성 요소를 가지고 있다. 기능부로도 지칭되는 이러한 구성 요소의 대부분은 유압으로 작동된다.
- [0006] BOP는 특정 기능을 수행하도록 작동액 압력을 공급함으로써 이들 다양한 기능부를 제어하기 위해 멀티플렉스 또는 MUX 포트(pod) 레이아웃으로도 지칭되는 제어 시스템을 가진다. 제어 시스템은 다양한 BOP 구성 요소에 작동액 압력을 공급하는 SPM(서브 플레이트 매니폴드) 밸브로 지칭되는 유압 밸브를 구비한다. 제어 시스템은 전기 신호를 수신시 유압 밸브 중 하나에 유압 파일럿 신호를 보내는 솔레노이드 밸브를 구비한다.
- [0007] 일반적인 응용 분야에서, 유압 밸브의 캡부는 밸브 본체에 대해 나선(threading)을 필요로 할 수 있으며, 이는 교차 나선(cross threading) 및 마손을 야기할 수 있다. 또한, 각각의 개별 파일럿 라인에 연결되는 중복되는 외부 배관 구간이 있을 수 있으므로 일부 유압 밸브는 접근하기가 어렵다. 일부 관련 기술의 구성은 밸브를 교체하거나 수리할 목적으로 유압 밸브에 접근하기 위해 외부 배관의 제거 또는 재배치를 필요로 한다. 외부 배관의 설비는 일반적으로 제거되고 장착될 수 있는 제한된 시간을 가지며, 잘못 조이면 누출이 일어날 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

- [0008] 블로아웃 방지기 제어 시스템은 유압 밸브면을 갖는 밸브 블록을 포함한다. 전기 작동식 솔레노이드 밸브는 밸브 블록에 고정된다. 유압 밸브 공동은 유압 밸브면으로부터 밸브 블록 내로 연장된다. 유압 밸브는 적어도 부분적으로 유압 밸브 공동 내에 설치된다. 유압 밸브 캡은 유압 밸브면에 고정되어 유압 밸브 공동을 덮는다. 캡은 피스톤을 밀봉식으로 수용하는 피스톤 챔버를 구비한다. 솔레노이드 밸브와 연통하는 솔레노이드 밸브 파일럿 통로는 유압 밸브면까지 연장되는 밸브 블록 내의 밸브 블록부를 가진다. 파일럿 통로는 파일럿 통로의 밸브 블록부를 밀봉식으로 연결하고 피스톤 챔버로 이어지는 캡의 측벽 내에 캡부를 가진다. 솔레노이드 밸브가 전기적으로 작동될 때 솔레노이드 밸브로부터 유압 밸브로 보내지는 유압 파일럿 신호는 유압 밸브를 이동시킨다.
- [0009] 밸브 블록은 솔레노이드 밸브면을 가질 수도 있다. 솔레노이드 밸브 공동은 솔레노이드 밸브면으로부터 밸브 블록 내로 연장된다. 솔레노이드 밸브는 솔레노이드 밸브 공동 내에 장착된다. 파일럿 통로의 밸브 블록부는 솔레노이드 밸브 공동을 연결하는 내측 단부를 가진다. 솔레노이드 밸브 공급 통로는 밸브 블록 내에서 솔레노이드 밸브 공동까지 연장될 수 있다.
- [0010] 유압 밸브 공급 통로는 밸브 블록 내에서 유압 밸브 공동까지 연장된다. 유압 밸브 유출 통로는 밸브 블록 유압 밸브 공동 내에서 연장된다. 유압 밸브의 일 방향으로의 이동은 유압 밸브 공급 통로를 유압 밸브 유출 통로로 선택적으로 개방한다.
- [0011] 밸브 블록은 솔레노이드 밸브면으로부터 밸브 블록 내로 각각 연장되는 복수의 솔레노이드 밸브 공동을 가질 수 있다. 밸브 블록은 각각은 유압 밸브면으로부터 밸브 블록 내로 각각 연장되는 복수의 유압 밸브 공동을 가질 수 있다. 유압 밸브의 캡 각각은 복수의 패스너에 의해 유압 밸브면에 고정될 수 있다.
- [0012] 일 실시예에서, 솔레노이드 밸브 공동은 밸브 블록의 길이를 따라 나란히 위치된다. 솔레노이드 밸브 공급 통로는 밸브 블록 내에서 길이 방향으로 연장된다. 유압 밸브 공동은 밸브 블록의 길이를 따라 나란히 위치된다. 유압 밸브 공급 통로는 밸브 블록 내에서 길이 방향으로 연장된다. 유압 밸브 공급 통로는 솔레노이드 밸브 공급 통로와 평행할 수 있다.
- [0013] 밸브 블록은 유압 밸브면의 반대 측에 후면부를 가진다. 도시된 예에서, 유압 밸브 유출 통로 각각은 유압 밸브 공동 중 하나로부터 후면부로 연장된다.
- [0014] 일 실시예에서, 밸브 블록은 반대 방향을 향하는 2개의 단부를 가진다. 솔레노이드 밸브 공급 통로는 상기 단부 중 하나에 유입구를 가진다. 유압 밸브 공급 통로는 상기 단부 중 하나에 유입구를 가진다.

발명의 효과

도면의 간단한 설명

- [0015] 본 개시 내용의 특징, 장점 및 목적뿐만 아니라 명백해질 다른 것들이 달성되고 보다 상세하게 이해될 수 있는 방식으로 상기 간략하게 요약된 개시 내용의 보다 구체적인 설명은 본 명세서의 일부를 형성하는 첨부된 도면에 예시된 실시예를 참조로 제공될 수 있다. 그러나, 도면은 단지 본 개시 내용의 바람직한 실시예를 설명하기 위한 것이며, 따라서 본 개시 내용의 범위가 다른 동등한 효과를 갖는 실시예를 인정할 수 있는 것으로 간주되는 안된다는 것을 알아야 한다.

도 1은 본 개시 내용에 따른 블로아웃 방지기 제어 시스템의 상부의 개략적인 정면도이다.
 도 2는 도 1의 제어 시스템의 제어 모듈 중 하나의 사시도이다.
 도 3은 도 2의 3-3 라인을 따라 취한 도 2의 제어 모듈의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 실시예가 예시된 첨부 도면을 참조하여 본 개시 내용의 방법 및 시스템을 이하에서 보다 완전하게 설명한다. 본 개시 내용의 방법 및 시스템은 많은 상이한 형태일 수 있으며, 여기에 설명된 예시적인 실시예에 한정되는 것으로 해석되어서는 안되며; 오히려, 이러한 실시예들은 본 개시 내용이 철저하고 완전하도록 그리고 그 범위를 당업자에게 완전히 전달하도록 제공된다. 유사 참조 번호는 전체에 걸쳐 유사한 요소를 지칭한다.
- [0017] 도 1은 해저 블로아웃 방지기(미도시)용 제어 시스템(11)의 상부를 개략적으로 예시한다. 해저 블로아웃 방지

기("BOP")는 하나 이상의 환형 블로아웃 방지기, 수 개의 파이프 램, 유정 헤드 장비에 연결하기 위한 커넥터, 비상시 BOP의 상부 및 수직관을 하부로부터 해제하는 킥 릴리스 커넥터와 같은 많은 구성 요소를 가지고 있다. 기능부로도 지칭되는 이러한 구성 요소의 대부분은 유압으로 작동된다. 멀티플렉스 또는 MUX 포트(pod) 레이아웃으로도 지칭되는 제어 시스템(11)은 BOP에 장착되어, 특정 기능을 수행하도록 작동액 압력을 공급함으로써 이들 다양한 기능부를 제어한다.

- [0018] 제어 시스템(11)은 다양한 구성의 지지 프레임(13)을 포함한다. 몇몇 제어 모듈(15)은 프레임(13)에 장착된다. 도 1은 단지 4개의 제어 모듈(15)만을 도시하고, 통상적으로 그것의 적어도 4배의 제어 모듈이 존재할 수 있다. 제어 모듈(15)은 하나 이상의 수직 칼럼으로 위아래로 프레임(13)에 장착될 수 있으며, 도 1은 2개의 수직 칼럼을 예시한다.
- [0019] 각각의 제어 모듈(15)은 일반적으로 SPM(서브 플레이트 장착식) 밸브라 불리는 다수의 유압 밸브(17)를 구비한다. 각각의 유압 밸브(17)는 여러 기능 중 하나를 수행하도록 블로아웃 방지기의 구성 요소 중 하나에 대한 작동액 흐름을 제어한다. 각각의 제어 모듈(15)은 유압 밸브(17) 중 하나를 제어하는 다수의 솔레노이드 밸브(19)를 구비한다. 솔레노이드 밸브(19)는 전기적으로 작동되어 유압 파일릿 신호를 유압 밸브(17)로 전달한다. 도 1은 각각의 제어 모듈(15) 내에 6개의 유압 밸브(17)와 6개의 솔레노이드 밸브(19)를 도시하고 있지만, 그 수는 다양할 수 있다. 각각의 제어 모듈(15)은 모든 솔레노이드 밸브(19)를 둘러싸는 솔레노이드 밸브 하우스(21)를 가진다. 하우스(21)는 일반적으로 해수의 정수압과 동등하게 압력 보상되는 전기 절연성 유전액을 수용한다. 각각의 하우스(21)는 제어 시스템(11)이 유지 보수를 위해 회수될 때 솔레노이드 밸브(19)에 접근할 수 있도록 제거 가능한 커버 플레이트(23)를 구비할 수 있다. 도 1은 내부의 솔레노이드 밸브(19)를 예시하기 위해 절개 제거된 커버 플레이트(23) 중 하나를 보여준다. 도 3은 커버 플레이트(23)가 제거된 상태를 예시한다.
- [0020] 제어 시스템(11)은 프레임(13)에 연결될 수 있는 리셉터클(27)에 각각 설치된 2개의 해저 전자 장치 모듈(SEM)(25)을 구비한다. 각각의 SEM(25)은 다양한 솔레노이드 밸브(19)에 신호를 전송하는 전자 회로를 가진다. SEM(25)은 서로 중복적이다(redundant). 또한, 통상 모든 제어 모듈(15)은 다른 제어 모듈(15)과 중복적이다.
- [0021] 도 2를 참조하면, 각 제어 모듈(15)은 강제 합금의 강성 단일 부재일 수 있는 매니폴드 또는 밸브 블록(29)을 가진다. 밸브 블록(29)은 유압 밸브면(31)을 가지는 데, 해당 유압 밸브면은 상기 예에서는 평평하고 밸브 블록(29)의 길이를 연장하는 단일 평면에 위치된다. 밸브 블록(29)은 솔레노이드 밸브면(33)을 가지는 데, 해당 밸브면은 상기 예에서는 평평하고 밸브 블록(29)의 길이를 연장시키는 단일 평면에 위치된다. 솔레노이드 밸브면(33)은 밸브 블록(29)의 상부 수평 측면으로서 예시된다. 유압 밸브면(31)은 솔레노이드 밸브면(33)의 평면에 수직한 평면에서 밸브 블록(29)의 수직 전방으로서 예시된다. 밸브 블록(29)은 2개의 대향 단부(34)를 가진다.
- [0022] 각 유압 밸브(17)는 플랜지(37)를 갖는 별도의 캡(35) 및 플랜지(37)로부터 외측으로 연장되는 원통부(39)를 가진다. 패스너(41)는 각 플랜지(37)를 통해 연장되어 유압 밸브 캡(35)을 유압 밸브면(31)과 나란히 고정한다. 각각의 솔레노이드 밸브(19)는 패스너로 솔레노이드 밸브면(33)에 고정되는 별도의 커버(43)를 가진다.
- [0023] 도 3을 참조하면, 밸브 블록(29)은 유압 밸브면(31)에 평행한 단일 수직 평면 내에 있을 수 있는 후면부(45)도 구비한다. 또한, 밸브 블록(29)은 솔레노이드 밸브면(33)에 평행한 단일 수평 평면 내에 있는 평평한 바닥부(47)를 가질 수 있다.
- [0024] 솔레노이드 밸브면(33)은 밸브 블록(29)의 길이를 따라 연장되는 솔레노이드 밸브 공동(49)(도 3에 하나만 도시됨)의 열을 구비한다. 각각의 솔레노이드 밸브 공동(49)은 솔레노이드 밸브면(33)으로부터 수직으로 밸브 블록(29) 내로 연장된다. 솔레노이드 밸브 공동(49)은 동일할 수 있다. 솔레노이드 밸브(19) 중 하나는 각각의 솔레노이드 밸브 공동(49) 내에 고정된다. 도 3은 하부가 솔레노이드 밸브 공동(49) 내에 결합되지만 상부는 솔레노이드 밸브면(33) 위로 짧은 거리로 돌출된 것으로 개략적으로 도시되어 있는 솔레노이드 밸브(19) 중 하나를 예시한다. 솔레노이드 밸브(19)는 나사(threads)와 같은 다양한 방식으로 솔레노이드 밸브 공동(49) 내에 고정될 수 있다. 솔레노이드 밸브(19)는 동일할 수 있고, 각각은 전기적 신호에 의해 활성화될 때 밸브 부분을 폐쇄 위치에서 개방 위치로 이동시키는 전기적 솔레노이드부를 가진다.
- [0025] 솔레노이드 밸브 공급 통로(51)는 밸브 블록(29)을 통해 길이 방향으로 연장되어 각 솔레노이드 밸브 공동(49)의 하단부를 가로지른다. 솔레노이드 밸브 공급 통로(51)는 각각의 솔레노이드 밸브 공동(49)을 함께 연결한다. 솔레노이드 밸브 공급 통로(51)는 각 솔레노이드 밸브 공동(49)에 작동액 압력을 공급하는 밸브 블록 단부(34) 중 하나에 유입구(53)(도 2)를 가진다.

- [0026] 유압 밸브면(31)은 밸브 블록(29)의 길이를 따라 연장되는 유압 밸브 공동(55)(도 3에 하나가 도시됨)의 열을 구비한다. 각 유압 밸브 공동(55)은 유압 밸브면(31)에 수직으로 밸브 블록(29) 내로 연장된다. 각각의 유압 밸브 공동(55)의 축은 각 솔레노이드 밸브 공동(49)의 축에 수직하고, 솔레노이드 밸브 공동(49) 중 하나의 축과 교차한다. 유압 밸브 공동(55)은 동일할 수 있다. 유압 밸브(17) 중 하나는 각각의 유압 밸브 공동(55) 내에 고정된다. 유압 밸브(17)의 내측부는 유압 밸브 공동(55) 내에 끼워지고, 외측부는 유압 밸브면(31)으로부터 전방으로 돌출한다. 유압 밸브(17)는 다양한 구성을 가질 수 있으며, 동일할 수 있다.
- [0027] 유압 밸브 공급 통로(57)는 밸브 블록(29)을 통해 길이 방향으로 연장되어 각각의 유압 밸브 공동(55)의 하측과 교차한다. 유압 밸브 공급 통로(57)는 각각의 유압 밸브 공동(55)을 함께 연결한다. 유압 밸브 공급 통로(57)는 각 유압 밸브 공동(55)에 작동액 압력을 공급하는 밸브 블록 단부(34) 중 하나에 유입구(58)(도 2)를 가진다. 유압 밸브 공급 유입구(58)는 도시된 바와 같이 솔레노이드 밸브 공급 통로 유입구(53)와 동일한 밸브 블록 단부(34) 상에 있거나 또는 대향 단부(34) 상에 번갈아 제공될 수 있다. 유압 밸브 공급 통로(57)는 본 실시예에서 솔레노이드 밸브 공급 통로(51)에 평행하다.
- [0028] 개별 유압 밸브 유출 통로(59)가 각각의 유압 밸브 공동(55)으로부터 밸브 블록 백(45)까지 연장된다. 유압 밸브 유출 통로(59)는 서로 평행하고 유압 밸브 공급 통로(57)에 대체로 수직하다. 유압 라인(미도시)은 각 유압 밸브 유출 통로(59)를 BOP의 구성 요소에 연결하여 기능을 수행한다. 솔레노이드 밸브들(19) 중 하나가 유압 밸브들(17) 중 하나에 신호를 보내면, 유압 밸브(17)는 개방 위치로 이동되어 유압 밸브 공급 통로(57)로부터 유압 밸브 유출 통로들(59) 중 하나에 작동액을 제공한다. 다른 실시예에서, 솔레노이드 밸브(19)의 전원이 차단되면, BOP 기능 구성부에서의 작동액 압력은 밸브 블록(29) 상에 위치한 배출 포트(미도시)를 통해 유압 밸브 유출 통로(59)로부터 배출될 수 있다.
- [0029] 개별 파일럿 통로(61)는 각각의 솔레노이드 밸브 공동(49)으로부터 유압 밸브 공동(55) 중 하나로 연장된다. 각각의 파일럿 통로(61)는 솔레노이드 밸브 공동(49)으로부터 유압 밸브면(31)까지 연장하는 내부 또는 밸브 블록부(61a)를 가진다. 각각의 파일럿 통로(61)는 파일럿 통로 내부(61a)와 결합되고 유압 밸브 캡(35)의 측면 내로 연장되는 외부 또는 캡부(61b)를 가진다. 본 실시예에서, 각각의 유압 밸브 캡(35)의 측면은 원통부(39)와 평행한 캡(35)의 상부측 원통부(39)에 연결되어 이를 따라 연장되는 릿지(63)(도 2에도 도시됨)를 구비한다. 파일럿 통로 외측부(61b)는 파일럿 통로 내측부(61a)와 동축인 릿지(63) 내에서 연장된다. 밀봉부(미도시)는 파일럿 통로 내측부(61a)와 외측부(61b)의 접합부를 밀봉한다. 파일럿 통로(61)는 파일럿 통로 외측부(61b)의 외측 단부와 연결되어 캡(35)의 원통부(39)에 형성된 피스톤 챔버(65)까지 아래로 연장되는 연결부(61c)를 가진다. 파일럿 통로 연결부(61c)는 파일럿 통로 외측부(61b)를 형성하는 천공 구멍에 수직한 구멍을 천공하는 것에 의해 형성된다. 연결부(61c)의 천공 후에, 기술자는 천공 구멍 형성 연결부(61c)의 진입부를 막기 위해 플러그(66)를 설치할 것이다. 솔레노이드 밸브들(19) 중 하나가 전기적으로 작동될 때, 유압 신호가 솔레노이드 밸브 공급 통로(51)로부터 파일럿 통로(61)를 통해 피스톤 챔버(65)로 유동한다. 선택적으로, 배출 통로(미도시)가 밸브 블록(29)을 통해 연장됨으로써 솔레노이드 밸브들(19) 중 하나가 비활성화될 때 압력이 유압 밸브 파일럿 통로(61)로부터 배출될 수 있다.
- [0030] 이 실시예에서, 유압 밸브(17)는 유압 밸브 공동(55)에 위치한 고정 케이지(67)를 포함한다. 외부 환형 밀봉부(69)는 케이지(67)를 유압 밸브 공동(55)의 원통형 내측 벽면에 대해 밀봉한다. 케이지(67)는 유압 밸브 공급 통로(57)와 맞춰진 복수의 개구 또는 포트(71)를 내부에 형성하고 있다. 케이지(67)는 유압 밸브 유출 통로(59)의 유입구를 둘러싸는 후방 단부 시트(73)에 대해 맞닿아 밀봉하는 후방 단부를 가진다. 케이지(67)는 전방 단부 시트(75)에 대해 맞닿아 밀봉하는 대향 단부를 가진다.
- [0031] 가동 스톱(77)은 케이지(67) 내에 위치되고, 내부 환형 밀봉부(78)에 의해 밀봉된다. 스톱(77)은 예시된 폐쇄 위치와 개방 위치 사이에서 케이지(67)에 대해 이동된다. 예시된 폐쇄 위치에서, 스톱(77)의 전방 단부는 전방 단부 시트(75)에 대해 밀봉된다. 폐쇄 위치는 유압 밸브 공급 통로(57)로부터 스톱(77)의 내부로의 작동액의 흐름을 차단한다. 개방 위치에서 스톱(77)은 후방 단부 시트(73)에 맞닿아 밀봉된다. 작동액은 케이지 포트(71)를 통해 유압 밸브 공급 통로(57)로부터 스톱(77) 내로 그리고 유압 밸브 유출구(59) 외부로 흐른다.
- [0032] 스템부(79)는 스톱(77)에 연결되어 스톱(77)을 이동시킨다. 스템부(79)는 스톱(77)로부터 캡 피스톤 챔버(65) 내로 전방으로 연장된다. 스템부(79)는 캡 피스톤 챔버(65) 내의 전방 단부에 피스톤(81)을 가진다. 하나 이상의 동심 코일 스프링(83)(2개가 도시됨)이 스템부(79)를 둘러싸서 스톱(77)을 폐쇄 위치 측으로 가압한다. 스프링 하우징(85)은 스프링(83)의 일부를 둘러싸고 유압 밸브 공동(55)의 나사에 고정되는 나사부(86)를 가진다. 스프링 하우징(85)은 스프링 후방 리테이너(87)를 전방 시트(75)에 대해 고정한다. 스프링 전방 리테이너

(89)는 그 내부에서의 이동을 위해 스템부(79)에 고정된다. 스템부(79)는 스프링 후방 리테이너(87) 및 전방 시트(75)에 대해 슬라이드될 것이다. 솔레노이드 밸브(19)가 비활성화되면, 스프링(83)은 유압 밸브(17)를 정상 위치로 복귀시킨다.

[0033] 작동 중에, 시추 장비 상의 작업자는 응답하여 제어 포트(25) 중 하나에 신호를 보내고 해당 제어 포트는 이에 응답하여 솔레노이드 밸브(19) 중 하나에 전기 신호를 보낸다. 솔레노이드 밸브(19)가 이동하여 솔레노이드 밸브 공급 통로(51)를 파일럿 통로(61)로 개방한다. 작동액은 솔레노이드 밸브 공급 통로(51)로부터 파일럿 통로(61)를 통해 피스톤 챔버(65)로 흐른다. 피스톤(81)은 스템부(79) 및 스톱(77)을 도 3에 도시된 폐쇄 위치로부터 개방 위치로 이동시키며, 스톱(77)은 후방 단부 시트(73)에 맞닿은 상태에 있다. 유압 밸브 공급 통로(57)로부터의 작동액은 이후 케이지 포트(71)를 통해 스톱(77)의 내부로 그리고 유출 통로(59) 외부로 흐른다. 작동액은 BOP이 구성 요소로 유동되어 기능을 수행한다.

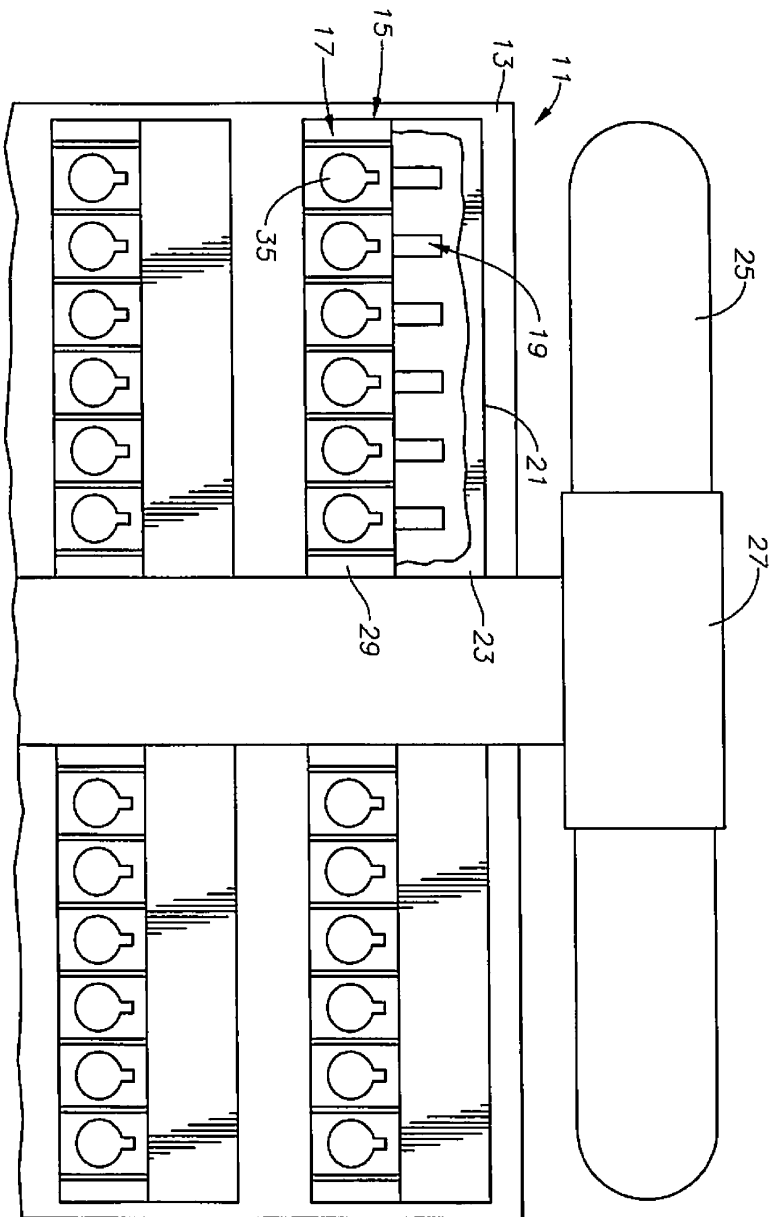
[0034] 배출 통로 구성(미도시)이 사용되면, 솔레노이드 밸브(19)가 비활성화시, 파일럿 통로(61)는 배출 통로(미도시)로 개방된다. 이후, 작동액은 피스톤 챔버(65)를 통과하고 파일럿 통로(61)를 통해 배출 통로 외부로 흐를 것이다. 스프링(83)은 스템부(79) 및 스톱(77)을 개방 위치로부터 폐쇄 위치로 이동시키고, 스톱(77)이 전방 단부 시트(75)에 접하도록 한다. 작동액 압력은 이후 유압 유출구(59)로부터 유압 밸브 배출 통로(미도시)로 전달되어 BOP의 구성 요소로부터 압력을 해제한다.

[0035] 실시예들 중 하나에 개시된 밸브 모듈의 내부 통로는 유압 밸브에 파일럿 압력을 제공하는 외부 배관에 대한 필요성을 제거한다. 본 개시 내용의 일부 실시예는 유압 밸브 캡을 위한 볼트-결합식 설치 방법을 포함하며, 이는 나사를 고정하기 위해 캡의 회전을 필요로 하는 관련 기술의 유형보다 조립을 용이하게 할 것이다. 먼 장착 캡은 조립체의 조립 중에 조립체를 잘못 끼워넣는 것으로 야기되는 교차 나선 연결 및 마손의 문제점을 제거한다. 본 명세서에 기술되고 예시된 실시예는 작업자가 유압 밸브에 접근하기 위해 시스템으로부터 구성 요소를 제거할 필요성을 제거하거나 감소시킨다. 예를 들어, 본 개시 내용의 설계는 유압 밸브와 부속구 전방의 배관을 제거함으로써 접근성을 향상시킬 수 있다. 그에 따른 유압 밸브로의 확실한 접근으로 인해 누설 감지, 유지 보수 및 수리의 수행 및/또는 밸브 교체를 용이하게 할 수 있다. 본 개시 내용의 실시예는 또한 누출을 초래할 수 있는 부속구의 재조임의 필요성을 제거할 수 있다. 또한, 시스템의 구성 요소의 수를 전반적으로 감소시키는 것으로써 유리한 신뢰성의 증가를 유도한다.

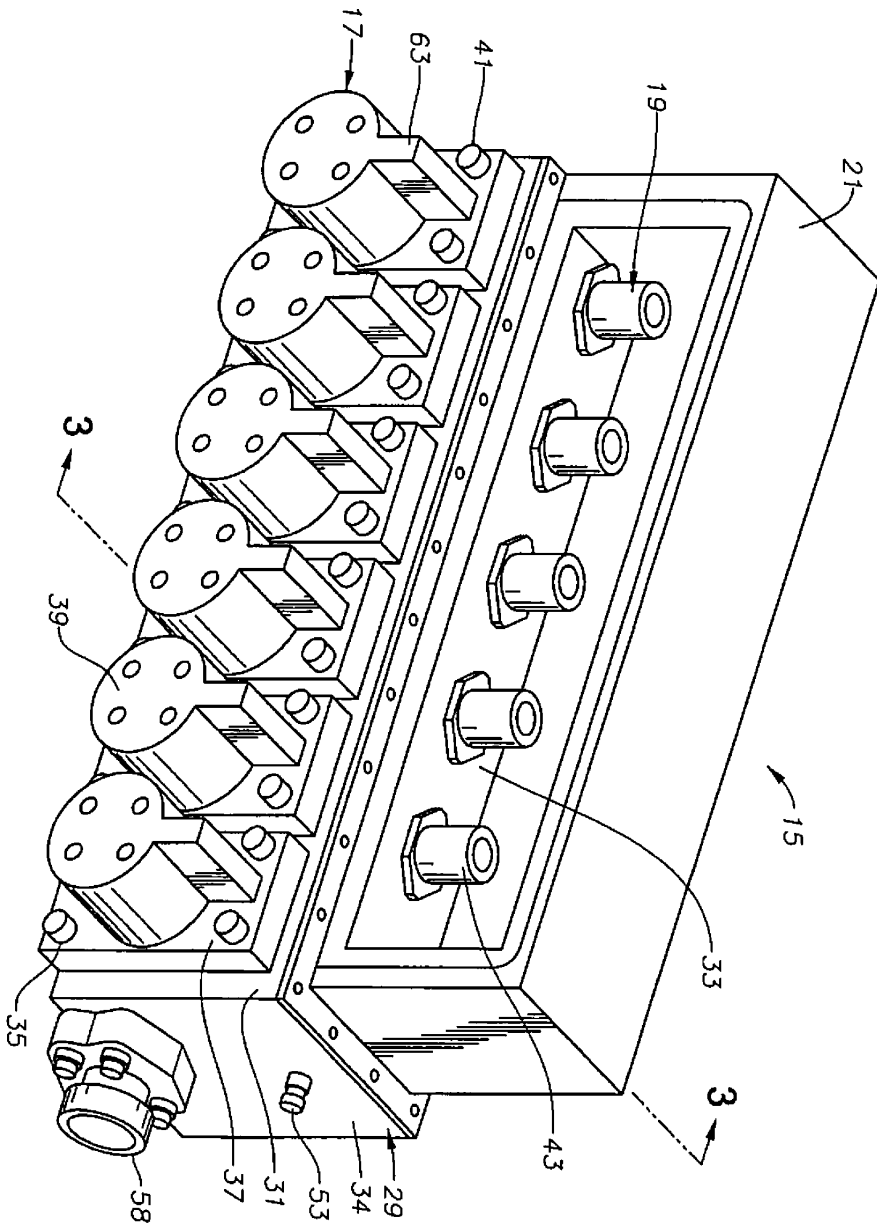
[0036] 본 개시 내용의 범위는 수정 및 균등물이 당업자에게 명백할 것이므로, 도시되고 설명된 구성, 작동, 정확한 재료 또는 실시예들의 정확한 세부 사항들로 제한되지 않는다는 것이 또한 이해된다. 도면 및 명세서에서, 예시적인 실시예가 개시하고 있으며, 특정 용어가 사용되었지만, 이들은 제한적인 목적이 아닌 일반적이고 설명적인 의미로만 사용된다.

도면

도면1



도면2



도면3

