

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁴
H02H 3/08

(45) 공고일자 1986년04월17일
(11) 공고번호 특 1986-0000411

(21) 출원번호	특 1981-0003608	(65) 공개번호	특 1983-0008453
(22) 출원일자	1981년09월26일	(43) 공개일자	1983년11월18일
(30) 우선권주장	55-134078 1980년09월26일 일본(JP)		
(71) 출원인	가부시기 가이샤 도시바 사바 쇼오이찌 일본국 가나가와肯 가와사끼시 사이와이꾸 호리가와쵸오 72		

(72) 발명자
사또우 고오 조오
일본국 미에肯 미에군 아사히쵸오 오오아자가끼 2310반지
(74) 대리인
유영대, 나영환

심사관 : 윤병삼 (책자공보 제1151호)

(54) 회로 차단기

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

회로 차단기

[도면의 간단한 설명]

제1도는 종래의 전자식 배선용 차단기의 일예의 구성을 도시한 회로도.

제2도는 본 발명의 제1실시예의 구성을 도시한 회로도.

제3도 및 제4도는 제2도의 전류센서의 구체적인 구성의 2종류의 예를 도시한 도면.

제5도는 본 발명의 제2실시예의 구성을 도시한 회로도.

제6도는 본 발명의 제3실시예의 구성을 도시한 회로도.

제7도 및 제8도는 각각 본 발명의 제4도 및 제5 실시예의 요부구성을 도시한 도면.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 전원 2 : 차단기의 주회로부(접점부)

4 : 부하 5, 16 : 3상 전파정류기

8 : 제어회로 9 : NPN트랜지스터

10 : 트립코일 12 : 전류센서

12-1, 12-2, 12-3 : 외피절연부스

12-4, 12-5, 12-6, 31, 41, 51, 61 : 호울소자

13, 14, 15, 27, 28, 29 : 변류기 17, 71, 72 : 정전압다이오드

18 : 안정화전원회로 19, 20, 21 : 가변저항기

22 : 전원회로 23, 24, 25, 26 : 저항기

35, 55, 65 : 철심

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 배선용 차단기(molded-case circuit breaker)로서 가장 적당한 회로 차단기에 관한 것이다.

제1도는 종래의 전자식 배선용 차단기(molded-case circuit breaker with a solid state trip)의 회로구성을 도시한다.

제1도에 있어서, 전원(1)으로부터 차단기의 주회로부(접점부)(2), 변류기(3) (3-1, 3-2, 3-3)를 통하여, 부하(4)에 전력이 공급된다. 주회로의 R상(相)의 전류를 R상에 접속한 변류기(3-1)에 의하여, 주회로의 상의 전류를 상에 접속한 변류기(3-2)에 의하여, 주회로의 T상의 전류를 T상에 접속한 변류기(3-3)에 의하여 각각 검출하여, 다이오드(5-1), (5-2), (5-3), (5-4), (5-5), (5-6)으로 되는 3상전파의 정류기(5)로 유도하여, 정류한후, 정전압 다이오드(7)를 개재하여 저항기(6)에 전류를 흘려서 전압신호를 변화하고, 이 전압신호를 제어회로(8)에 공급하고 있다. 주회로의 전류가 이상치로 될때에는, 제어회로(8)는 이상으로 판정하고, NPN 트랜지스터(9)에 베이스신호를 공급하여 NPN 트랜지스터를 온으로 스위칭시키고, 트립코일(10)을 여자시켜서, 차단기의 주회로부(2)를 개로하도록되어 있다. 3상전파 정류기(5)의 출력을 전원회로(11)의 입력으로 공급하고, 전원회로(11)의 출력을 제어회로(8)의 제어전원으로하여 공급한다.

그런데, 이 경우 주회로의 전류검출에 변류기(3)를 사용하고 있기 때문에, 주회로의 정격전류가 예를들면 3000A로, 변류기의 2차 정격전류로서 보통 사용되는 50mA를 채용하는 경우를 생각하면, 변류기의 1차측은 모체의 부스인 까닭에 권회수는 10이 된다. 이 때문에 2차권선의 권회수는 6만회가 되고, 권선공수가 대폭증가하여, 경제성이 현저히 저하하고, 또 2차권선의 권선회수가 많기때문에 소요 스페이스가 크게되는 결점이 있다. 또한, 2차권선의 권선회수가 많기 때문에, 2차권선의 저항치가 수 키로오옴으로 크게되고, 변류기차체에 소비되는 전류가 커서 주회로전류의 4-5배까지 밖에 1차측과 2차측의 전류가 비례하지 않는다는 결점이 있다. 이때문에, 본래 이경우에 필요한 주회로전류의 10-16배까지의 비례관계는 어떻게 해서도 얻을수 없다는 결점이 있었다.

이에대하여, 2차측의 전류치를 크게하여, 권회수를 적게하도록 하여도, 2차측은 저항부하가 접속되어 있기 때문에 2차측의 부담분은 회로로 결정되고, 큰 전류영역에서는, 역시 부담이 크게되므로 변류기의 철심이 크게되고, 또 주회로에 단락고장이 생긴 경우, 변류기의 2차측에 굉장히 큰 과전압이 발생한다는 문제가 있었다. 이때문에 결국 전술한 바와 같이 2차권선의 권회수를 만하하고, 2차전류를 작게하여 사용하지 않을수 없었다.

따라서, 상술한 결점을 피할수가 없었다.

본 발명은 상술한 사정에 비추어 이루어진 것으로서, 주회로의 전류가(예를들면 5000A 정도의) 대전류로 되어도 주회로의 전류와 검출전류가 확실히 비례하고, 간결하면서도 경제성이 높은, 전자식의 회로차단기를 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

즉, 본 발명이 특징으로하는 점은, 호울소자를 사용한 전류센서를 주회로의도체에 부설하고, 그 호울소자에 의하여 주회로의 과전류검출을 행하도록 구성으로 하는데 있다.

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.

제2도는, 본 발명의 제1실시예에 의한 차단기의 회로구성을 나타내는 것이다.

제2도에 있어서, 3상전원(1)에는 차단기의 주회로부(2)가 접속되고, 이 주회로부(2)에는, 호울소자를 사용한 전류센서(12)가 접속된다. 이 전류센서(12)는, 외피절연부스 (12-1), (12-2), (12-3) 및 호울소자(12-4), (12-5), (12-6)로 구성된다. 외피절연부스(12-1), (12-2), (12-3)에는 다시 변류기 (13), (14), (15)의 1차측 도체가 접속되고 변류기(13), (14), (15)의 1차측 도체에는 다시 3상부하(4)가 접속된다. 변류기(13), (14), (15)의 각 제1의 출력권선(13-1), (14-1), (15-1)에는 각각 다이오드(16-1), (16-2), (16-3), (16-4), (16-5), (16-6)으로 구성된 3상전파정류기(16)가 접속된다. 3상전파정류기(16)의 출력단간에는 정전압 다이오드(17)가 접속된다. 이 정전압 다이오드(diode)(17)의 양단은 센서용 전원회로로서 안정화 전원회로(18)의 입력에 접속된다. 안정화 전원회로(18)의 출력은 가변저항기(19), (20), (21)를 각각 따로 개재하여 호울소자(12-1), (12-2), (12-3)에 각각 제어전류를 공급하도록 접속된다. 변류기(13), (14), (15)의 각 제2의 출력권선(12-2), (13-2), (1-2), (15-2)에는, 다이오드(5-1), (5-2), (5-3), (5-4), (5-5), (5-6)으로 구성된 3상 전파정류기(5)가 접속된다. 이 정류기(5)의 출력단간에는, 정전압 다이오드(71)와 정전압 다이오드(72)의 직렬회로가 접속된다. 이 정전압 다이오드(71), (72)의 직렬회로의 양단 즉 정류기(5)의 출력은 제어회로용의 전원회로(22)의 입력에 접속된다. 전원회로(22)의 출력단은 제어회로(8)에 접속된다. 전류센서(12)의 호울소자(12-4), (12-5), (12-6)의 각 출력은 제어회로(8)의 입력에 접속된다. 제어회로(8)의 제1출력은 NPN 트랜지스터(9)의 베이스와 에미터에 접속된다. 제어회로(8)의 제2출력은 트립코일(10)과 직렬접속된 NPN 트랜지스터(9)의 콜렉터와 에미터간에 의하여 폐회로를 구성하도록 접속된다. 이와 같이하여, 회로차단기가 구성된다.

다음에, 이와같은 구성에 있어서의 동작에 대하여 기술한다.

제2도에 있어서, 전원(1)에서 차단기의 주회로부(2) 전류센서(12)의 외피절연 부스(12-1), (12-2), (12-3) 및 변류기(13), (14), (15)의 1차측 도체를 개재하여 3상부하(4)에 전력이 공급된다. 변류기(13), (14), (15)의 제1의 출력권선(13-1), (14-1), (15-1)(도시한 바와같이 별형으로 접속되어 있다)의 출력은 3상전파의 정류기(16)에 안내되어, 변류기(13), (14), (15)의 제1의 출력권선(13-1), (14-1), (15-1)의 출력신호는 직류로 변환되어서, 안정화 전원회로(18)의 입력에 공급된다. 정전압 다이오드(17)는, 주회로에 단락고장등에 의하여 대전류가 발생할때에 변류기(13), (14), (15)의 제1 출력권선(13-1), (14-1), (15-1)에 발생하는 과전압을 억제하는 작용을 한다. 안정화 전원회로(18)의 출력은, 가변저항기(19), (20), (21)를 각각 따로 개재하여 전류센서(12)의 호울소자(12-4), (12-5), (12-6)에 제어전류를 공급한다. 가변저항기(19), (20), (21)은 3상주회로의 도체의 배치에 의한 자계발생의 각상의 전류치에 대한 차이와 호울소자(12-4), (12-5), (12-6)의 각각의 불균형을 호울

소자(12-4), (12-5), (12-6)에 공급하는 제어전류를 조정하고 보정하기 위한 것이다. 변류기(13), (14), (15)의 제2출력권선(13-2), (14-2), (15-2)(도시한바와 같이 별모양으로 결선되어 있다)의 출력은 3상전파 정류기(5)에 안내되어, 변류기(13), (14), (15)의 제2출력권선선(13-2), (14-2), (15-2)의 출력신호는 직류로 변환되어서, 전원회로(22)의 입력측에 공급된다. 정전압 다이오드(71), (42)는 주회로 단락고장등에 의한 대전류가 발생할때에 변류기(13), (14), (15)의 제2출력권선선(13-2), (14-2), (15-2)의 발생하는 과전압을 억제하는 작용을 한다. 전원회로(22)의 출력측에서 제어회로(8)에 전력을 공급한다. 호울소자(12-4), (12-5), (12-6)에 제어전류를 공급하면, 호울소자(12-4), (13-4), (14-4)에는 R상, S상, T상(相)의 각 주회로 전류에 의하여 생기는 자계에 의하여, 제어전류 및 주회로전류에 의한 자계와 수직의 방향으로 주회로전류에 비례한 출력전압을 발생한다. 호울소자(12-4), (15-2), (12-6)의 출력전압은 제어회로(8)에 보내져서, 증폭된다. 주회로에 이상전류가 흐를때에는, 호울소자(12-4), (15-2), (12-6)의 출력에 그것과 비례한 출력전압이 얻어지고, 제어회로(8)에서 이상이 판정되면 제어회로(8)에서 NPN 트랜지스터(9)로 베이스신호를 공급하여, NPN 트랜지스터(9)를 운으로하고, 트립코일(tripcoil)(10)을 여자시켜서, 차단기의 주회로부(2)를 개로(開路)한다.

전술한 호울소자를 사용한 전류센서(12)의 제1예의 구성이 제3도에 도시된다.

제3도에서 (31)은 호울소자, (32)는 호울소자(31)의 대략 환상으로 된 철심(35)에 설치된 갭(gap)에 취부하는 절연 화합물, (33)은 철심(35)의 중공부를 관통하는 주회로도체(34)는 주회로도체(33)과 철심(35)을 절영하기 위한 절연 스페이서(spacer)이다.

이와 같은 자기링으로 되는 전류센서를 사용하면 작은 전류영역에서도 주회로 전류를 확실히 검출할 수 있다. 또한, 회로 차단기전체로서도, 주회로에 대전류가 흐르는 경우에도, 호울소자(12)를 사용한 검출방식이기 때문에 변류기를 사용한때와 같이 변류기의 2차에 과전압이 생기는 일이 없기 때문에 회로구성이 간단하게 된다. 게다가 안전성도 향상된다. 철심(35)에 갭을 설치하였기 때문에 철심(35)이 대전류 영역에서도 포화되지 않아도 되고, 변류기 보다도 훨씬 직선범위를 크게취할 수 있다. 또한, 변류기의 경우의 2차측 임피던스에 비하여 호울소자의 경우는 철심의 부담을 극히 작게 할 수 있으므로 자기링의 철심(35)도 작게할 수 있다. 이때문에 극히 소형이고, 또한 저렴한 전류센서가 된다. 철심(35)에 갭을 설치하였기 때문에, 주회로 직류분의 함유율이 큰때에도, 철심(35)이 포화되는 일이없이, 주회로 전류를 확실하게 검출할수 있다. 변류기에서는 충실히 검출하기 어려운 절점이 있었으나, 이 구성에 의하면 그 결점도, 확실히 제거된다.

또 호울소자를 사용한 전류센서(12)의 제2예의 구성은 제4도에 도시하였다.

제4도에 있어서, (41)은 호울소자(42)는 호울소자(41)의 절연물(44)에 취부하기 위한 화합물, (43)은 주회로 도체이다.

주회로전류가 수백암페어가 되면, 자리링이 없이도 주회로전류를 검출할 수 있기 때문에 제4도와 같은 구성으로 할수 있고, 제3도의 경우보다 더욱 소형이고 또한 값싸게 된다. 또, 자리링이 없기 때문에 주파수, 직류분의 함유율의 대소에 관계없이 주회로 전류를 확실하게 검출할 수 있다.

이와 같은(제2도에 도시된 바와같은) 구성의 회로차단기로 하면, 변류기(13), (14), (15)는 주회로에 비례하는 2차 출력을 얻을 필요는 없고 단지 전원을 얻기만 하면 된다. 이때문에 변류기(13), (14), (15)의 철심은, 저렴한 철심을 사용할 수 있다. 또, 가령 반 사이클중의 일부분이 포화되어도, 전원의 전력만 일을수 있으면 되므로, 철심을 작게할수가 있고, 종래와 같이 변류기로서 신호와 전원의 양쪽을 얻는 방식에 비하여, 극히 소형이고 값싸게된다. 철심도 종래의 규소강판에 의한 척종철심보다도 값싸고, 성형하기쉬운 압분철심(dust core)이 사용가능하게되고, 현저한 공수저감을 실현할수 있다. 이 때문에, 극히 저렴하기의 조할수 있다고하는 이점도 있다. 또한 전원을 얻기만하는 목적으로 변류기를 사용하기 때문에 변류기의 출력에는 비직선성소자인 정전압 다이오드를 사용해서 필요한 전원전압으로 억제할수 있다. 이 때문에 대전류영역에서의 변류기의 2차 임피던스가 작아지고, 대전류영역에서도, 종래의 변류기의 출력에서 신호와 전원을 얻는 방식에 비해, 통전폭을 수배로 크게 취할 수 있기때문에, 안정화 전원회로(18), 전원회로(22)의 필터등도 소형으로 되는 이점이 있다. 또, 호울소자(12-4), (12-5), (12-6)로의 제어전류의 공급은 변류기(13), (14), (15)의 제1출력권선에서 공급하고, 호울소자(12-4), (12-5), (12-6)의 출력은 변류기(13), (14), (15)의 제2출력권선측의 회로에 접속하기 위한 호울소자(12-4), (12-5), (12-6)의 제어전류의 입력단자와 검출신호의 출력단자와의 사이의 절연이 용이하게 될수있고, 전위의 혼촉(混觸)을 확실하게 방지될 수 있다.

이상 살술한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 소형이고 또한 값싸면서도 성능이 좋은 회로 차단기를 공급할 수가 있다.

그리고, 본 발명은, 지금까지 설명하였고 도면에 시한도 실시예에만 국한되지않고, 그 요지를 변경하지 않는 범위내에서, 여러가지로 변형하여 실시할 수 있다.

예를들면, 제5도는 본 발명의 제2실시예의 구성을 도시한 것으로서, 제2도에 있어서의 호울소자(12-4), (12-5), (12-6)을 직렬 접속하고, 제어전류의 공급을 저항(23)을 통하여 이 직렬회로에 공급하게 구성한 것이다. 이 구성은, 호울소자의 차이가 작을때, 주회로의 각상의 자계의 발생의 차이가, 각상의 전류치에 대하여 작을때에 사용할 수 있고, 회로구성이 더욱 간단하게 되는 이점이 있다.

제6도는 본 발명의 제3실시예의 구성을 도시한것으로서, 제2도의 가변저항기(19), (20), (21)의 고정저항기(24), (25), (26)에 바꿔놓고, 또한 변류기(13), (14), (15)를 2차권선이 1개의 변류기(27), (28), (29)로 하고, 호울소자(12-4), (12-5), (12-6)로의 제어전류의 공급과 호울소자 출력의 증폭판정과, 트립코일(10)의 여자를 위한 제어회로(8)의 전원공급을 모두 변류기(27), (28), (29)의 2차 출력에서 취하도록 한것이다. 이 구성은, 제어회로(8)의 안에 직류-직류 변환기를 설치하고, 직류-직류 변환기의 변압기에 의하여 절연된 제어전압을 얻도록하고 이것을 호울소자의 제어전류로하여 공급하도록하여 제2도의 경우와 동일한 기능을 얻도록 한것이며, 구성이 극히 간단하게 된다.

또한 제7도는 본 발명의 제4실시예의 요부구성을 도시한 것이다. 이것은, 제6도의 구성에 있어서, 변류기(27), (28), (29)의 철심에 캡을 설치하고 이 캡안에 호울소자를 설치하여 전류센서를 구성한 것이다.

제7도에 있어서, (51)은 호울소자, (52)는 화합물, (53)은 주회로도체, (54)는 절연 스페이서, (55)는 철심, (56)은 변류기의 2차 권선이다.

이 경우, 자기링과 변류기의 철심을 하나로하여 공요하기 때문에 소형으로 되는 이점이 있다. 이때 문에, 구성도 간단하고, 경제성도 극히 향상되는 이점이 있다.

또 제8도는 본 발명의 제5실시예의 요부 구성을 나타내는 것이다. 이것은 제2도 또는 제5도의 변류기(13), (14), 915)의 철심에 캡을 설치하고, 호울소자를 메운것이다.

제8도에 있어서(61)은 호울소자, (62)는 화합물, (63)은 주회도도체, (64)는 절연스페이서, (65)는 철심, (66)은 변류기의 제1출력권선, (67)은 변류기의 제2출력권선이다.

이 경우에도 자기링과 변류기의 철심을 하나로하여 공용하기 때문에 극히 소형으로되는 이점이있고, 또 경제성도 극히 향상되는 이점이있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

호울소자를 사용한 전류센서를 주회로의 도체에 부설하고 이 호울소자에 의하여 주회로의 과전류를 검출하도록 구성한 것을 특징으로하는 회로 차단기.

청구항 2

제1항에 있어서, 변류기를 주회로에 직렬로 설치하고, 이 변류기의 2차권선에서 전원회로에 전력을 공급하고, 전류센서의 호울소자의 출력검출 그 검출에 따른 트립코일을 여자시키는 제어회로의 전력과 상기한 호울소자의 제어전류를 상기한 전원회로에서 공급하도록 구성으로 한것을 특징으로하는 회로 차단기.

청구항 3

제2항에 있어서, 변류기는 2개의 2차출력권선을 갖춘 변류기로하고, 또한 전원회로는 제어회로로 전력을 공급하는 제어회로용 전원회로와 호울소자로 제어전류를 공급하는 센서용 전원회로를 각기 따로구성하고, 전기한 변류기의 제1출력권선에서 상술한 제어회로용 전원회로에 절력을 공급하고, 전기한 변류기의 제2출력권선에서 전기한 센서용 전원회로로 전력을 공급하도록 구성한 것을 특징으로하는 회로 차단기.

청구항 4

제1항 내지 제3항중 어느 한항에 있어서, 전류센서는 대력 환상으로된 자성체의 일부에 자기캡을 형성하고, 그 자기캡의 호울소자를 설치하여 이루어지는 자기링을 주회로의 도체에 그 도체가 환상의 중공부를 관통하도록 설치하여 구성한 것을 특징으로하는 회로 차단기.

청구항 5

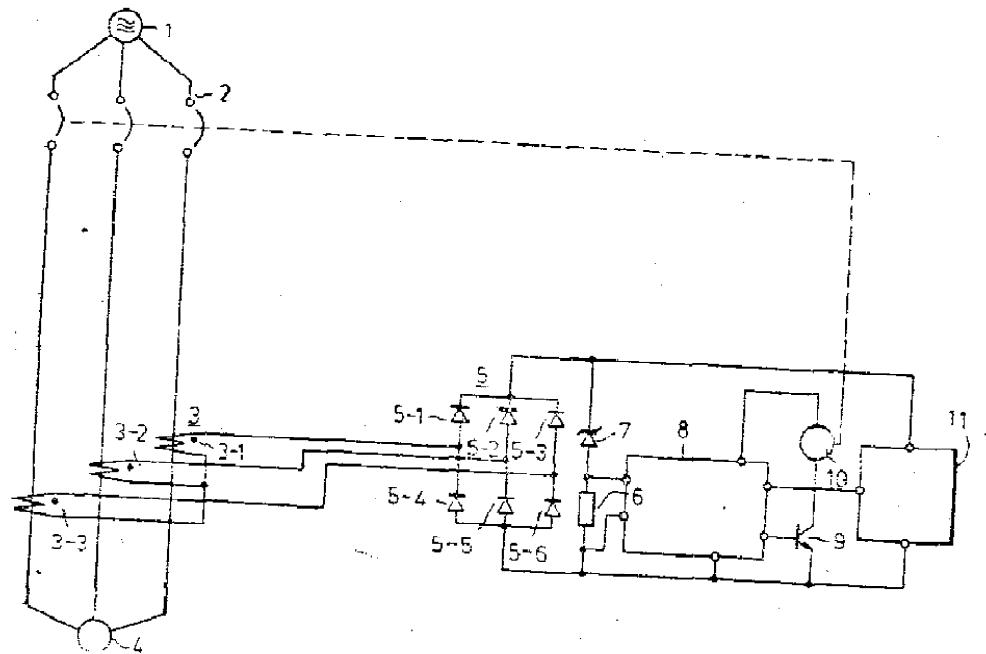
제1항 내지 3항중 어느한 항에 있어서, 전류센서는 주회로의 도체에 절연재를 개재하여 호울소자로 점설하여 구성한 것은 특징으로하는 회로 차단기.

청구항 6

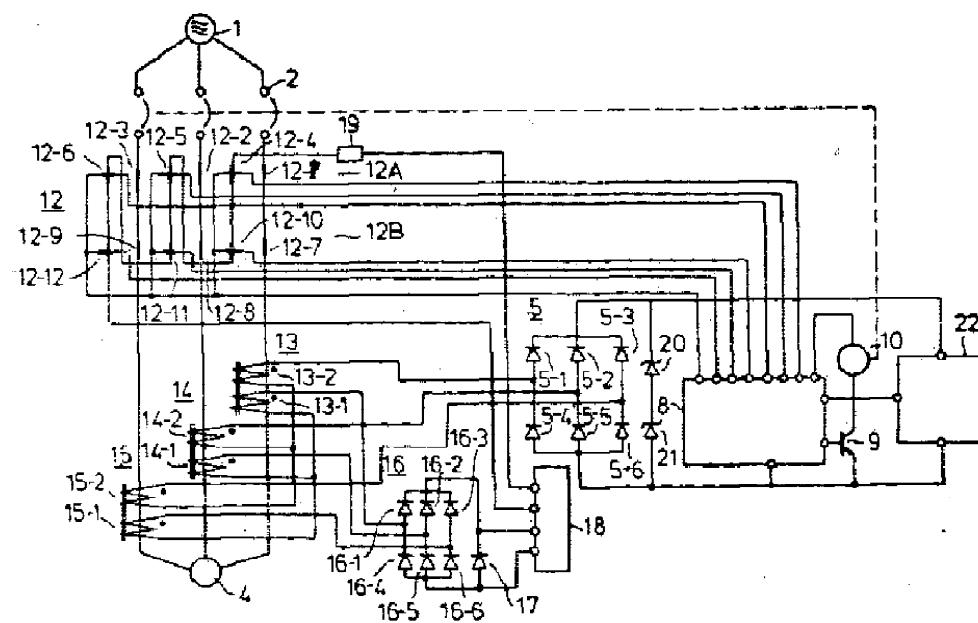
제2항 또는 제3항에 있어서, 전원회로로 전력을 공급하는 변류기의 철심에 캡을 형성하고, 이 캡에 호울소자를 설치하여 전류센서를 구성한 것을 특징으로하는 회로 차단기.

도면

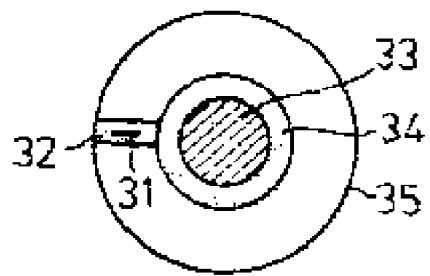
도면1



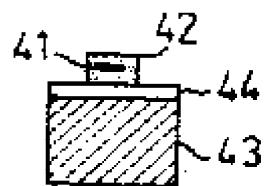
도면2



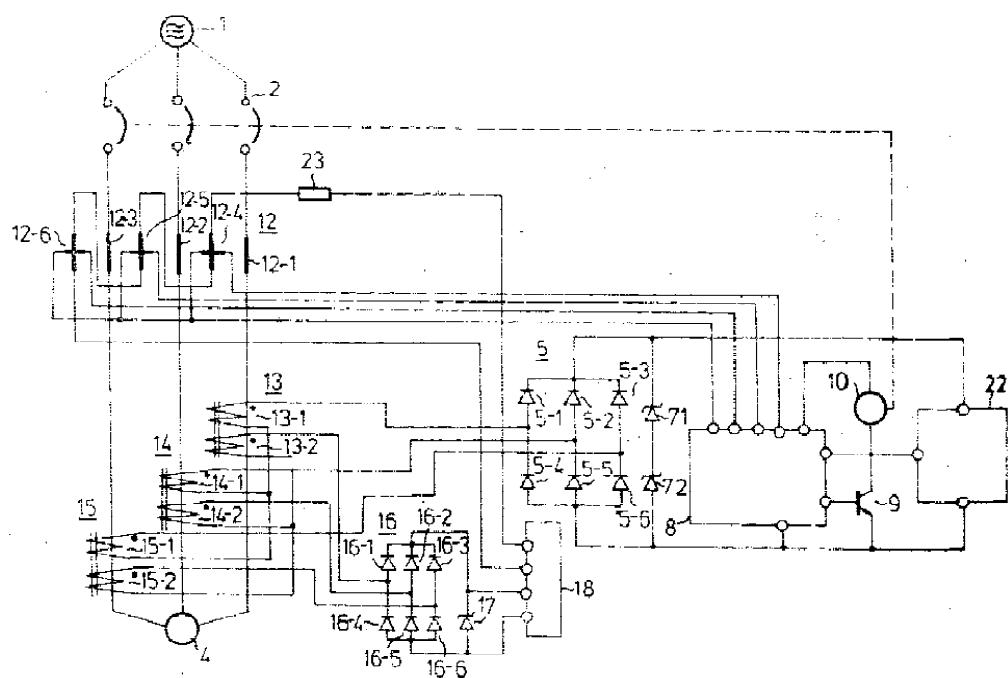
도면3



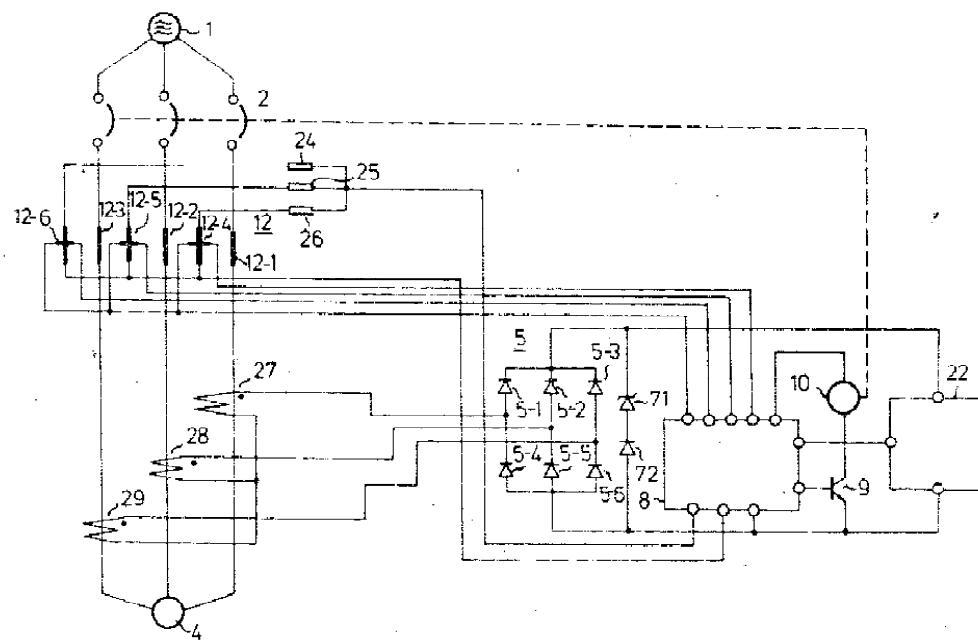
도면4



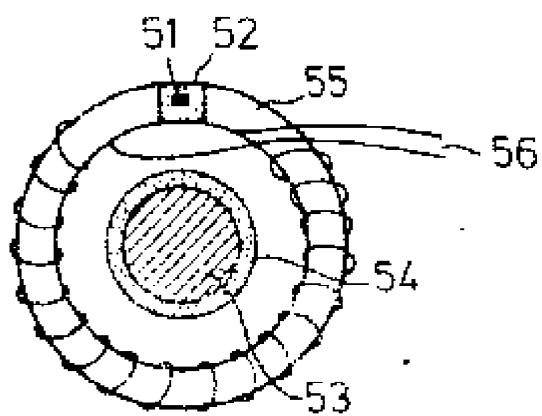
도면5



도면6



도면7



도면8

