



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년03월29일
(11) 등록번호 10-1126508
(24) 등록일자 2012년03월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01R 27/26 (2006.01) G06F 3/044 (2006.01)
H03K 17/955 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-7010056
(22) 출원일자(국제) 2008년10월08일
심사청구일자 2010년05월07일
(85) 번역문제출일자 2010년05월07일
(65) 공개번호 10-2010-0080554
(43) 공개일자 2010년07월08일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2008/068300
(87) 국제공개번호 WO 2009/048077
국제공개일자 2009년04월16일
(30) 우선권주장
JP-P-2007-264112 2007년10월10일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP07239243 A
JP07307657 A
JP2004028719 A
JP2004206288 A

(73) 특허권자
비스테온 재팬 가부시끼가이샤
일본 가나가와켄 요코하마시 니시구 하나사끼쵸 6쵸메 145
미쯔비시 지도샤 교교 가부시끼가이샤
일본 도쿄도 미나토쿠 시바 5-33-8
(72) 발명자
야마우찌 가즈토
일본 1088410 도쿄도 미나토쿠 시바 5-33-8 미쯔비시 지도샤 교교 가부시끼가이샤 내
무라야마 야스노리
일본 1088410 도쿄도 미나토쿠 시바 5-33-8 미쯔비시 지도샤 교교 가부시끼가이샤 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
성재동, 장수길

전체 청구항 수 : 총 10 항

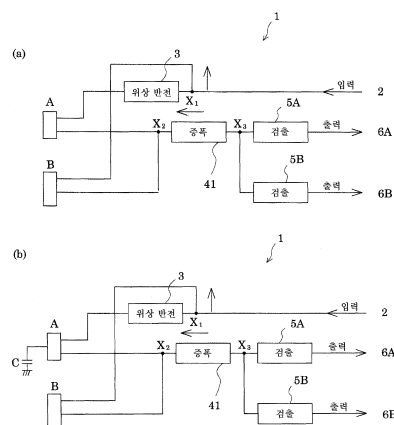
심사관 : 오경환

(54) 발명의 명칭 용량 변화 검출 회로, 터치 패널 및 판정 방법

(57) 요약

검출 회로(1)는, 입력부(2)와, 입력부에 접속된 2개의 접촉 전극(A, B)과, 접촉 전극(A)에 접속된 위상 반전 수단(3)과, 각 접촉 수단에 설치된 하나의 증폭 수단(41)과, 증폭 수단(41)에 접속되어, 각 접촉 전극(A, B)에 있어서의 용량 변화에 의한 입력 신호의 진폭의 변화를 전기적 변화량으로서 검출하는 검출 수단(5A, 5B)을 구비한다. 검출 회로(1)는 위상 반전 수단(3)에 의해, 2개의 전극에 대해, 서로 위상이 반주기 어긋난 신호를 입력하게 한다. 접촉이 있었던 경우에는 입력 펄스의 진폭을 증폭 수단(41)에 있어서 증폭시키고, 증폭된 하나의 신호로부터 각 전극에서의 신호를 각 검출 수단(5A, 5B)으로 검출하여, 각 출력부(6A, 6B)로 출력하고 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

다나카 사다히코

일본 1088410 도쿄도 미나토쿠 시바 5-33-8 미즈비
시 지도샤 교교 가부시끼가이샤 내

다끼자와 게이타로오

일본 1088410 도쿄도 미나토쿠 시바 5-33-8 미즈비
시 지도샤 교교 가부시끼가이샤 내

야마노우에 고오이찌

일본 2200022 가나가와켄 요코하마시 니시꾸 하나
사끼쵸 6쵸메 145 비스테온 재팬 가부시끼가이샤
내

특허청구의 범위

청구항 1

펄스 신호의 입력부로부터 위상 반전 수단을 통해 이 펄스 신호가 공급되는 제1 접촉 전극 및 상기 입력부로부터 상기 펄스 신호가 공급되는 제2 접촉 전극을 1조로 하는 적어도 1조의 접촉 전극과, 상기 1조의 접촉 전극에 대해 접속된 하나의 증폭 수단과, 상기 증폭 수단에 접속되어, 상기 제1 접촉 전극의 상태를 나타내는 신호를 검출하는 제1 검출 수단 및 상기 제2 접촉 전극의 상태를 나타내는 신호를 검출하는 제2 검출 수단과, 상기 제1 검출 수단 및 상기 제2 검출 수단에 각각 접속된 각 출력부를 구비한 것을 특징으로 하는, 용량 변화 검출 회로.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 증폭 수단이 인버터와, 이 인버터의 입력측에 설치된 콘덴서와, 상기 인버터에 병렬한 저항으로 이루어지고, 상기 인버터의 출력측이 상기 검출 수단의 입력측에 접속되어, 상기 인버터와 상기 저항이, 부귀환 반전 증폭 회로를 구성하고 있는 것을 특징으로 하는, 용량 변화 검출 회로.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 위상 반전 수단이 인버터로 이루어지는 것을 특징으로 하는, 용량 변화 검출 회로.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제1 및 제2 검출 수단의 각각이 다이오드, 저항 및 콘덴서로 이루어지고, 제1 검출 수단의 상기 다이오드는 캐소드측이 상기 위상 반전 수단으로부터의 상기 펄스 신호가 공급되는 제1 접속점에 접속되고, 애노드측이 상기 증폭 수단의 출력측과 상기 제1 검출 수단의 상기 저항 사이에 형성된 제2 접속점에 접속되어 있고, 제2 검출 수단의 상기 다이오드는 캐소드측이 상기 입력부로부터의 상기 펄스 신호가 공급되는 제3 접속점에 접속되고, 애노드측이 상기 증폭 수단의 출력측과 상기 제2 검출 수단의 상기 저항 사이에 형성된 제4 접속점에 접속되어 있고, 각 검출 수단의 상기 저항과 상기 콘덴서로 평활 회로가 각각 구성되어 있는 것을 특징으로 하는, 용량 변화 검출 회로.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 위상 반전 수단과 상기 제1 접촉 전극 사이에 제1 저항을 설치하고, 상기 입력부와 상기 제2 접촉 전극 사이에 제2 저항을 설치하고, 이 제1 저항과 이 제2 저항이 동일한 저항치인 것을 특징으로 하는, 용량 변화 검출 회로.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제1 접촉 전극과 상기 증폭 수단 사이에 제3 저항을 설치하고, 상기 제2 접촉 전극과 상기 증폭 수단 사이에 제4 저항을 설치하고, 이 제3 저항과 이 제4 저항이 동일한 저항치인 것을 특징으로 하는, 용량 변화 검출 회로.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 제1 저항, 상기 제2 저항, 상기 제3 저항 및 상기 제4 저항이 동일한 저항치인 것을 특징으로 하는, 용량 변화 검출 회로.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 증폭 수단과 상기 제1 검출 수단 사이에 제5 저항을 설치하고, 상기 증폭 수단과 상기 제2 검출 수단 사이에 제6 저항을 설치하고, 이 제5 저항과 이 제6 저항은 동일한 저항치인 것을 특징으로 하는, 용량 변화 검출 회로.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 기재된 용량 변화 검출 회로와, 패널부와, 제어부를 구비한 터치 패널이며,

상기 용량 변화 검출 회로의 접촉 전극이 이 패널부에 설치되고, 또한 상기 용량 변화 검출 회로의 출력부가, 이 제어부에 접속되어 있는 것을 특징으로 하는, 터치 패널.

청구항 10

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 기재된 용량 변화 검출 회로를 사용하여 접촉 전극으로의 접촉의 유무를 판정하는 판정 방법이며, 제1 접촉 전극의 상태를 나타내는 신호와, 제2 접촉 전극의 상태를 나타내는 신호의 차를 나타내는 신호를 검출하고, 이 차를 나타내는 신호에 기초하여 상기 접촉 전극으로의 접촉의 유무를 판정하는 것을 특징으로 하는, 판정 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 용량 변화 검출 회로, 터치 패널 및 판정 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근, 다양한 산업 기기에 사용되고 있는 터치 패널은 인간이 터치 패널의 어느 부분을 접촉하였는지를 검출하는 터치 센서를 사용하고 있다. 터치 센서는 패널 상의 전극에 인간이 접촉하면, 전극에, 인체와 등가인 정전 용량을 갖는 콘덴서가 접속된 것과 동일한 상태로 되는 것을 이용하여, 이 전극과 접지(어스) 사이에서 형성되는 정전 용량의 변화를 전기 용량으로서 검출하여, 접촉의 유무를 판정한다.

[0003] 이와 같은 터치 센서로서는, 외부로 노출시킨 접촉 전극과, 상기 접촉 전극에 접속된 발진 회로를 갖는 것이 알려져 있다(특허 문헌 1 참조). 이는 발진 회로가, 접촉 전극에 인간이 접촉되어 있지 않은 경우, 정상 발진하고, 접촉 전극과 인간이 접촉하여 그 인체의 등가 임피던스가 회로 고유의 기준치를 초과한 경우, 상기 정상 발진을 정지하는 발진 정지점을 설정하고, 접촉 전극과 인간이 접촉하여 그 피검출물 등가 임피던스가 회로 고유의 기준치를 초과한 경우, 발진을 개시하는 발진 개시점을 설정한 것으로, 인체의 접촉과 이반의 상태를, 정상 발진의 유무로 출력한다.

[0004] 또한, 다른 터치 센서로서, 접촉 전극 이외에 검출 전극을 갖고, 이들 전극 사이의 용량차를 검출하는 것이 알려져 있다(특허 문헌 2 참조). 이는, 절연 재료로 이루어지는 센서 케이스와, 센서 케이스의 내면에 배치된 검출 전극과, 센서 케이스의 외면에 있어서의 검출 전극에 대향하는 위치에 배치되어, 검출 전극에 용량 결합된 터치 전극과, 검출 전극에 접속되어, 검출 전극과 그라운드 사이의 정전 용량의 변화에 기초하여, 터치 전극으로의 물체의 접촉을 검출하여 검출 신호를 출력하는 검출 회로를 구비한 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 특허 문헌 1 : 일본 특허 출원 공개 제2003-46383호 공보(청구항 1 및 도 2 참조)

(특허문헌 0002) 특허 문헌 2 : 일본 특허 출원 공개 제2004-340662호 공보(청구항 1 및 도 1 참조)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 상술한 회로의 경우, 발진 회로 구성을 위해 많은 회로 소자를 사용할 필요가 있어, 고비용으로 될 뿐만 아니라, 전극 수가 증가하는 것에 따라서 집적화가 어렵다고 하는 문제가 있었다.

[0007] 특히, 접촉 전극과 검출 전극을 갖는 회로의 경우, 접촉 전극과 검출 전극 사이에 부착된 유전성 물질에 기인한 오반응이 발생한다고 하는 문제가 있었다.

[0008] 따라서, 본 발명의 과제는 상기 종래 기술의 문제점을 해결하는 데 있고, 회로 소자가 적고, 또한 집적화가 가능한 용량 변화 검출 회로이며, 오반응이 적은 용량 변화 검출 회로를 제공하는 데 있고, 또한 이 용량 변화 검출 회로를 사용한 터치 패널을 제공하는 데 있다. 또한, 본 발명의 과제는 이 용량 변화 검출 회로를 사용한

판정 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 용량 변화 검출 회로는 펄스 신호의 입력부로부터 위상 반전 수단을 통해 펄스 신호가 공급되는 제1 접촉 전극 및 상기 입력부로부터 펄스 신호가 공급되는 제2 접촉 전극을 1조로 하는 적어도 1조의 접촉 전극과, 1조의 접촉 전극에 대해 접속된 하나의 증폭 수단과, 상기 증폭 수단에 접속되어, 제1 접촉 전극의 상태를 나타내는 신호를 검출하는 제1 검출 수단 및 제2 접촉 전극의 상태를 나타내는 신호를 검출하는 제2 검출 수단과, 제1 검출 수단 및 제2 검출 수단에 각각 접속된 각 출력부를 구비한 것을 특징으로 한다.
- [0010] 본 발명의 용량 변화 검출 회로는 1조의 접촉 전극에 대해, 단 하나의 증폭 수단 및 2개의 검출 수단을 설치하여 이루어진다고 하는 매우 단순한 구성으로, 소자 수를 경감시킬 수 있다. 이 구성은 위상 반전 수단이 설치되어, 제1 접촉 전극에 제2 접촉 전극과는 역의 위상의 신호를 공급함으로써 가능해진 것이다. 즉, 2개의 전극의 상태를 나타내는 신호가 역위상으로 되므로, 합성되어 하나의 증폭 수단으로 증폭되어도, 제1 검출 수단에서는, 제1 접촉 전극의 상태를 나타내는 신호와 역위상의 제2 접촉 전극의 상태를 나타내는 신호를 상쇄하여, 제1 접촉 전극의 상태를 나타내는 신호만을 검출하고, 제2 검출 수단에서는, 제2 접촉 전극의 상태를 나타내는 신호와 역위상의 제1 접촉 전극의 상태를 나타내는 신호를 상쇄하여, 제2 접촉 전극의 상태를 나타내는 신호만을 검출한다. 그 결과, 본 발명의 용량 변화 검출 회로는 1조의 접촉 전극에 대해, 하나의 증폭 수단 및 2개의 검출 수단으로 각 신호를 검출할 수 있는 구성으로 되어 있는 것이다. 또한, 본 발명의 용량 변화 검출 회로에서는, 전극으로서 접촉 전극만을 사용하고 있음으로써, 오반응을 저감시키고 있다.
- [0011] 상기 용량 변화 검출 회로에 있어서, 상기 증폭 수단이, 인버터와, 인버터의 입력측에 설치된 콘덴서와, 인버터에 병렬한 저항으로 이루어지고, 상기 인버터의 출력측이 상기 검출 수단의 입력측에 접속되고, 상기 인버터와 저항이, 부귀환 반전 증폭 회로를 구성하고 있는 것이 바람직하다. 증폭 수단이, 콘덴서, 인버터, 저항으로 구성됨으로써, 간단한 구성이고, 또한 비용을 낮게 억제한 회로를 형성할 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 위상 반전 수단이 인버터인 것이 바람직하다. 위상 반전 수단이 인버터로 구성됨으로써, 간단한 구성이고, 또한 비용을 낮게 억제한 회로를 형성할 수 있다.
- [0013] 상기 제1 및 제2 검출 수단의 각각이 다이오드, 저항 및 콘덴서로 이루어지고, 제1 검출 수단의 다이오드는 캐소드측이 상기 위상 반전 수단으로부터의 펄스 신호가 공급되는 제1 접속점에 접속되고, 애노드측이 증폭 수단의 출력측과 제1 검출 수단의 저항 사이에 형성된 제2 접속점에 접속되어 있고, 제2 검출 수단의 다이오드는 캐소드측이 입력부로부터의 펄스 신호가 공급되는 제3 접속점에 접속되고, 애노드측이 증폭 수단의 출력측과 제2 검출 수단의 저항 사이에 형성된 제4 접속점에 접속되어 있고, 각 검출 수단의 저항과 콘덴서로 평활 회로가 각각 구성되어 있는 것이 바람직하다. 이와 같이 제1 검출 수단을 구성하면, 다이오드를 통해 제2 접속점에 공급된, 제1 접촉 전극에 공급되는 신호와 동일한 신호는 제2 접촉 전극의 상태를 나타내는 신호와는 역위상이다. 따라서, 제2 접속점에서는, 이 신호에 의해, 증폭 수단으로부터 출력된 신호로부터, 제2 접촉 전극의 상태를 나타내는 신호가 상쇄되고, 그 결과, 제1 접촉 전극에 있어서의 신호만이 검출될 수 있다. 또한, 상기와 같이 제2 검출 수단을 구성하면, 다이오드를 통해 제4 접속점에 공급된, 제2 접촉 전극에 입력되는 신호로 동일한 신호에 의해, 제4 접속점에서, 제1 접촉 전극의 상태를 나타내는 신호가 상쇄되어, 제2 접촉 전극에 있어서의 신호만이 검출될 수 있다.
- [0014] 상기 위상 반전 수단과 제1 접촉 전극 사이에 설치된 제1 저항과, 상기 입력부와 제2 접촉 전극 사이에 설치된 제2 저항이 동일한 저항치인 것이 바람직하다. 동일한 저항치이면, 보다 간단하게 본 용량 변화 검출 회로를 구성할 수 있기 때문이다.
- [0015] 상기 제1 접촉 전극과 증폭 수단 사이에 제3 저항을 설치하고, 상기 제2 접촉 전극과 증폭 수단 사이에 제4 저항을 설치하고, 제3 저항과 제4 저항이 동일한 저항치인 것이 바람직하고, 또한 상기 제1 저항, 상기 제2 저항, 상기 제3 저항 및 제4 저항이 동일한 저항치인 것이 바람직하다. 동일한 저항치로 함으로써, 보다 간단하게 본 용량 변화 검출 회로를 구성할 수 있다.
- [0016] 상기 증폭 수단과 제1 검출 수단 사이에 제5 저항을 설치하고, 상기 증폭 수단과 제2 검출 수단 사이에 제6 저항을 설치하고, 상기 제5 저항과 제6 저항은 동일한 저항치인 것이 바람직하다. 동일한 저항치로 함으로써, 보다 간단하게 본 용량 변화 검출 회로를 구성할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 터치 패널은 상기 용량 변화 검출 회로와, 패널부와, 제어부를 구비한 터치 패널이며, 상기 용량 변

화 검출 회로의 접촉 전극이 패널부에 설치되고, 또한 용량 변화 검출 회로의 출력부가, 제어부에 접속되어 있는 것을 특징으로 한다. 본 용량 변화 검출 회로는 심플한 구성이고, 소자 수가 적어 집적화되기 쉬우므로, 본 용량 변화 검출 회로를 사용함으로써, 다입력의 터치 패널을 구성하는 것이 가능하다.

[0018] 또한, 본 발명의 판정 방법은 상기 용량 변화 검출 회로를 사용하여 접촉 전극으로의 접촉의 유무를 판정하는 판정 방법이며, 제1 접촉 전극의 상태를 나타내는 신호와, 제2 접촉 전극의 상태를 나타내는 신호의 차를 나타내는 신호를 검출하여, 이 차를 나타내는 신호에 기초하여 접촉 전극으로의 접촉의 유무를 판정하는 것을 특징으로 한다. 이러한 판정 방법에 따르면, 간단하게 접촉 전극으로의 접촉의 유무를 판정할 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명의 용량 변화 검출 회로에 따르면, 소자 수를 경감시킬 수 있고, 또한 심플한 구성이고 오작동이 적다고 하는 우수한 효과를 발휘한다. 또한, 본 발명의 터치 패널에 따르면, 다입력의 터치 패널을 간단하게 구성할 수 있다고 하는 우수한 효과를 발휘한다. 또한, 본 발명의 판정 방법에 따르면, 정확하게 접촉 전극으로의 접촉의 유무를 판정할 수 있다고 하는 우수한 효과를 발휘한다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 용량 변화 검출 회로를 설명하기 위한 블록도이다.

도 2는 본 발명의 용량 변화 검출 회로를 설명하기 위한 회로도이다.

도 3은 도 2에 도시하는 회로의 작동을 설명하기 위한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 본 발명의 용량 변화 검출 회로를, 도 1을 사용하여 설명한다.

[0022] 도 1은 본 발명의 용량 변화 검출 회로를 설명하기 위한 블록도이다. 본 발명의 용량 변화 검출 회로(1)[이하, 단순히 검출 회로(1)라고도 함]는 1조의 접촉 전극(이하, 단순히 전극이라고도 함) A 및 B를 구비하고 있다. 또한, 검출 회로(1)는 입력 신호를 입력하는 하나의 입력부(2)와, 신호의 위상을 반전시키는(위상을 반주기 지연시킴) 하나의 위상 반전 수단(3)과, 입력된 신호의 진폭을 증폭시키는 증폭 수단(41)과, 입력된 신호로부터, 전극 A의 상태를 나타내는 신호를 검출하기 위한 검출 수단(5A)과, 전극 B의 상태를 나타내는 신호를 검출하기 위한 검출 수단(5B)과 각 출력부(6A, 6B)를 구비하고 있다.

[0023] 검출 회로(1)에 있어서, 전극 A 및 B는, 예를 들어 터치 패널의 표면에 노출되어 있어, 인간이 접촉할 수 있다. 입력부(2)는 전극 A에 접속되는 동시에, 접속점 X_1 을 통해 전극 B에 접속되어 있다. 전극 A와 접속점 X_1 사이에만, 신호의 위상을 반전시키는 하나의 위상 반전 수단(3)이 접속되어 있다. 또한, 전극 A는 증폭 수단(41)의 입력측에 접속되어 있다. 전극 B는 또한, 전극 A와 증폭 수단(41) 사이의 접속점 X_2 로부터 증폭 수단(41)의 입력측에 접속되어 있다. 이 증폭 수단(41)은 출력측에서, 접속점 X_3 으로부터 2개의 검출 수단(5A, 5B)의 입력측에 접속되어 있다. 또한, 각 검출 수단(5A, 5B)은 출력측에서 각 출력부(6A, 6B)에 접속되어 있다.

[0024] 즉, 본 발명의 검출 회로(1)는 1조의 전극에 대해, 1개의 증폭 수단 및 2개의 검출 수단을 설치한다고 하는 매우 간단한 구성이다.

[0025] 이러한 검출 회로(1)에서는, 도 1의 (a)에 도시한 바와 같이 인간의 접촉이 없는 경우, 입력부로부터의 입력 신호는, 전극 A에는 위상 반전 수단(3)을 통하고, 전극 B에는 직접 입력되어 접속점 X_2 에서 합성된다. 이 경우, 전극 A에 공급되는 신호와 전극 B에 공급되는 신호에서는 위상이 반주기 어긋나 있으므로, 접속점 X_2 에서의 합성에 의해 신호의 진폭은 캔슬되어 일정 전압으로 되고, 증폭 수단(41)에 입력되어도 신호의 진폭은 증폭되지 않는다. 이 일정 전압으로 된 신호는 접속점 X_3 에서 분기되어, 검출 수단(5A 및 5B)에 입력된다. 검출 수단(5A)에서는, 전극 A의 상태를 나타내는 신호와는 역위상의 전극 B의 상태를 나타내는 신호가 상쇄되어, 전극 A의 상태를 나타내는 신호만이 검출되고, 출력부(6A)로 출력된다(상세한 것은 후술함). 검출 수단(5B)에서는 전극 B의 상태를 나타내는 신호와는 역위상의 전극 A의 상태를 나타내는 신호가 상쇄되어, 증폭 수단(41)으로부터 출력된 신호로부터 전극 B의 상태를 나타내는 신호만이 검출되고, 출력부(6B)로 출력된다(상세한 것은 후술함). 각 출력부(6A, 6B)에서는 접촉 없음으로 판단된다.

- [0026] 인간이 전극 A에 접촉하면, 도 1의 (b)에 도시한 바와 같이, 전극 A에 콘덴서 C가 접속된 것과 동일한 상태로 됨으로써 전극 A, B에서의 용량이 변화된다. 이 경우에는, 입력부(2)로부터의 입력 신호는, 전극 A에는 위상 반전 수단(3)을 통과하고, 전극 B에는 직접 입력되어, 접속점 X_2 에서 합성되지만, 상기 도 1의 (a)의 경우와 달리, 진폭이 상쇄되지 않으므로, 신호의 진폭은 증폭 수단(41)으로 증폭된다. 계속해서, 검출 수단(5A)에 있어서는, 증폭 수단(41)으로부터 출력된 증폭된 하나의 신호로부터, 전극 A에서의 상태를 나타내는 신호만이 검출되어, 출력부(6A)로 출력된다(상세한 것은 후술함). 검출 수단(5B)에 있어서는, 하나의 증폭된 신호로부터, 전극 B의 상태를 나타내는 신호만 검출되어, 출력부(6B)로 출력한다(상세한 것은 후술함).
- [0027] 즉, 본 발명의 검출 회로(1)는 위상 반전 수단(3)에 의해 전극 A에 전극 B와는 역위상의 신호가 입력되도록 구성되어 있다. 이에 의해, 검출 수단(5A, 5B)에 있어서, 하나로 합성된 신호로부터, 역위상의 전극의 상태를 나타내는 신호를 상쇄하고, 동일 위상의 각 전극 A, B에서의 상태를 나타내는 신호(용량 변화에 관한 신호)만을 취출할 수 있고, 그 결과, 1조의 전극에 대해, 증폭 수단을 하나만 설치한다고 하는 심플한 구성을 실현할 수 있다.
- [0028] 이 검출 회로(1)에 대해, 도 2를 사용하여 상세하게 설명한다. 도 2는 상기 용량 변화 검출 회로의 구체적인 구성을 도시하기 위한 회로도이다. 또한, 도 2 중, 도 1과 동일한 구성 요소에는 동일한 참조 부호가 부여되어 있다.
- [0029] 도 2에서는, 3조의 전극, 즉 전극 수를, 예를 들어 6으로 설정한 경우에 대해 도시하고 있고, 각 전극 A 내지 F는 모두 동일하다.
- [0030] 이하, 우선 전극 A 및 B에 한정하여 회로 구성을 설명한다.
- [0031] 입력부(2)는 전극 A에 접속되어 있고, 전극 A와 입력부(2) 사이에는 입력부(2)측으로부터 하나의 위상 반전 수단(3) 및 저항 R_1 이 이 순서로 접속되어 있다. 위상 반전 수단(3)은 입력된 신호의 위상을 반전시키는 것으로, 예를 들어 C-MOS의 인버터 IN_{31} 로 이루어진다. 인버터 IN_{31} 은 입력측이 입력부(2)에 접속되고, 출력측이 저항 R_1 에 접속된다.
- [0032] 또한, 입력부(2)는 입력부(2)와 위상 반전 수단(3) 사이의 접속점 X_1 로부터, 저항 R_2 만을 통해 전극 B에 접속되어 있다. 즉, 전극 A와 전극 B에는 위상이 반주기 어긋난 신호가 입력되도록 구성되어 있다.
- [0033] 또한, 전극 A는 저항 R_{11} 이 접속되고, 전극 B는 저항 R_{12} 가 접속되어 있다. 저항 R_{11} 은 하나의 증폭 수단(41)의 입력측에 접속하고, 저항 R_{12} 는 저항 R_{11} 과 하나의 증폭 수단(41)의 입력측 사이의 접속점 X_2 으로부터, 증폭 수단(41)의 입력측에 접속되어 있다. 이 접속점 X_2 에서, 전극 A의 상태를 나타내는 신호와 전극 B의 상태를 나타내는 신호는 합성되어, 하나의 증폭 수단(41)에 입력되도록 구성되어 있다.
- [0034] 증폭 수단(41)은 콘덴서 C_{41} , 인버터 IN_{41} 및 저항 R_{41} 로 이루어지고, 콘덴서 C_{41} 이, 접속점 X_2 와 인버터 IN_{41} 의 입력측에 접속하고, 저항 R_{41} 은 인버터 IN_{41} 에 대해 병렬로 접속되어 있다. 또한, 인버터 IN_{41} 과 저항 R_{41} 에 의해 부귀환 반전 증폭 회로가 구성되어 있다. 이러한 구성에 의해, 증폭 수단(41)에 입력된 신호는 그 위상이 반전되는 동시에 그 진폭이 증폭되어 출력된다.
- [0035] 증폭 수단(41)의 출력측은 출력측의 접속점 X_3 으로부터, 2개의 검출 수단(5A 및 5B)에 접속되어 있다. 따라서, 증폭 수단(41)으로부터 출력된 신호는 접속점 X_3 에서 다시 분기되어, 각 검출 수단(5A 및 5B)으로 입력된다. 증폭 수단(41)과 검출 수단(5A) 사이에 저항 R_{21} 이 접속되고, 증폭 수단(41)과 검출 수단(5B) 사이에는 저항 R_{22} 가 접속되어 있다.
- [0036] 각 검출 수단(5A 및 5B)에서는 증폭 수단(41)으로부터 출력된 하나의 신호로부터, 각 전극 A, B의 상태를 나타내는 신호를 각각 검출한다. 그로 인해, 검출 수단(5A 및 5B)은, 검출 수단(5A)에는 전극 A에 공급되는 신호와는 역위상의 전극 B에서의 상태를 나타내는 신호를 상쇄하기 위한 신호가 입력되도록, 검출 수단(5B)에는 전극 B에 공급되는 신호와는 역위상의 전극 A의 상태를 나타내는 신호를 상쇄하기 위한 신호가 입력되도록 구성되어 있다. 즉, 검출 수단(5A)은 전극 A의 상태를 나타내는 신호만 검출할 수 있도록 구성되고, 검출 수단(5B)은 전극 B의 상태를 나타내는 신호만 검출할 수 있도록 구성되어 있다. 또한, 검출 수단은, 상술한 바와 같이 각 전극에서의 신호를 취출하는 것이므로, 검출 수단의 수는 전극의 수에 일치하고 있다.

- [0037] 구체적으로는, 검출 수단(5A)은 다이오드 D_{51} 과, 저항 R_{51} , 콘덴서 C_{51} 로 이루어진다. 저항 R_{51} 은 저항 R_{21} 에 접속되어 있다. 다이오드 D_{51} 은 저항 R_{51} 과 저항 R_{21} 사이의 접속점 X_{51} 에 애노드측이 접속되고, 위상 반전 수단(3)의 출력측에 형성된 접속점 X_4 에 캐소드측이 접속된다. 콘덴서 C_{51} 과 저항 R_{51} 에 의해 평활 회로가 구성되어 있다.
- [0038] 이와 같이 구성된 검출 수단(5A)에 있어서는, 전극 A에 공급되는 신호와 동일 위상의 신호가 다이오드 D_{51} 을 통해 공급되고, 이 신호 중, 저전압 부분의 신호만이 접속점 X_{51} 에서, 증폭 수단(41)으로부터 출력된 신호와 합성된다. 이 저전압 부분의 신호는 전극 B의 상태를 나타내는 신호와는 역위상이므로, 증폭 수단(41)으로부터 출력된 신호 중 전극 B의 상태를 나타내는 신호는, 이 신호 성분에 의해 캔슬된다. 즉, 이 저전압 부분의 신호가, 전극 B의 상태를 나타내는 신호를 상쇄하기 위한 신호이고, 이에 의해 검출 수단(5A)에 있어서는, 전극 A의 상태를 나타내는 신호만 취출할 수 있다. 그리고, 이 취출한 신호를 저항 R_{51} 및 콘덴서 C_{51} 에 의해 평활화하여, 전극 A에서의 진폭을 검출한다.
- [0039] 또한, 검출 수단(5B)은, 구체적으로는 다이오드 D_{52} 와, 저항 R_{52} , 콘덴서 C_{52} 로 구성된다. 저항 R_{52} 은 저항 R_{22} 에 접속되어 있다. 다이오드 D_{52} 는 저항 R_{52} 과 저항 R_{22} 사이의 접속점 X_{52} 에 애노드측이 접속되고, 입력부(2) 및 접속점 X_1 사이에 형성된 접속점 X_5 에 캐소드측이 접속되어 있다. 콘덴서 C_{52} 와, 저항 R_{52} 에 의해 평활 회로가 구성되어 있다.
- [0040] 이와 같이 구성된 검출 수단(5B)에 있어서는, 전극 B에 공급되는 신호와 동일 위상의 신호가 다이오드 D_{52} 를 통해 공급되고, 이 신호 중, 저전압 부분의 신호만이 접속점 X_{52} 에서 증폭 수단(41)으로부터 출력된 신호와 합성된다. 상기 저전압 부분의 신호는 전극 A의 상태를 나타내는 신호의 위상과는 반주기 어긋나 있으므로, 증폭 수단(41)으로부터 출력된 신호 중, 전극 A에서의 상태를 나타내는 신호는 상기 저전압 부분의 신호에 의해 캔슬된다. 즉, 이 저전압 부분의 신호가, 전극 A의 상태를 나타내는 신호를 상쇄하기 위한 신호이고, 이에 의해 검출 수단(5B)에 있어서는 전극 B의 상태를 나타내는 신호만 취출할 수 있다. 그리고, 이 취출된 신호는 저항 R_{52} 및 콘덴서 C_{52} 에 의해 평활화되어, 전극 B에서의 진폭이 검출된다.
- [0041] 검출 수단(5A, 5B)의 출력측은 각각 출력부(6A, 6B)에 접속되어 있다. 출력부(6A, 6B)는 검출 수단(5A, 5B)으로부터 출력된 신호와, 기준 신호를 비교할 수 있는 구성으로 되어 있고, 기준 신호와 동일한 신호가 입력되면, 접촉 없음으로 판단되고, 기준 신호와 다른 신호가 입력되면, 접촉 있음으로 판단된다. 여기서, 기준 신호라 함은, 전극 A 및 B에 접촉이 없는 경우에 검출 수단(5A, 5B)으로부터 출력부(6A, 6B)로 입력되는 신호와 동일한 신호이다.
- [0042] 이상, 전극 A 및 B에 한정하여 설명하였지만, 전극 C 및 D, 전극 E 및 F에 대해서도, 전극 A 및 B와 마찬가지로 구성되어 있다.
- [0043] 전극 C 및 전극 C에 병렬한 전극 D에 대해, 이하에 간단하게 설명하면, 전극 C에 위상 반전 수단(3) 및 저항 R_3 을 통해 입력부(2)가 접속되고, 전극 D에는 입력부(2)가 저항 R_4 를 통해 접속되어 있다. 전극 C 및 D는 각각 저항 R_{13} 및 R_{14} 를 통해 하나의 증폭 수단(42)의 입력측에 접속되어 있다. 증폭 수단(42)은 콘덴서 C_{42} , 저항 R_{42} , 인버터 IN_{42} 로 이루어지고, 증폭 수단(41)과 동일한 구성으로 되어 있다. 이 증폭 수단(42)의 출력측은 저항 R_{23} 및 검출 수단(5C)의 입력측이 접속되는 동시에, 저항 R_{24} 및 검출 수단(5D)의 입력측이 접속되고, 이들 출력측에서 출력부(6C, 6D)에 각각 접속되어 있다. 검출 수단(5C)은 다이오드 D_{53} , 저항 R_{53} , 콘덴서 C_{53} 으로 이루어지고, 검출 수단(5A)과 동일한 구성이다. 검출 수단(5D)은 다이오드 D_{54} , 저항 R_{54} , 콘덴서 C_{54} 로 이루어지고, 검출 수단(5B)과 동일한 구성이다.
- [0044] 또한, 전극 E 및 전극 E에 병렬한 전극 F에 대해, 이하에 간단하게 설명하면, 전극 E에 위상 반전 수단(3) 및 저항 R_5 를 통해 입력부(2)가 접속되고, 전극 D에는 입력부(2)가 저항 R_6 을 통해 접속되어 있다. 전극 E 및 F는 각각 저항 R_{15} 및 R_{16} 을 통해 하나의 증폭 수단(43)의 입력측에 접속되어 있다. 증폭 수단(43)은 콘덴서 C_{43} , 저항 R_{43} , 인버터 IN_{43} 으로 이루어지고, 증폭 수단(41)과 동일한 구성으로 되어 있다. 이 증폭 수단(43)의 출력측

은 저항 R_{25} 및 검출 수단(5E)의 입력측이 접속되는 동시에, 저항 R_{26} 및 검출 수단(5F)의 입력측이 접속되고, 이들의 출력측에서 출력부(6E, 6F)에 각각 접속되어 있다. 검출 수단(5E)은 다이오드 D_{55} , 저항 R_{55} , 콘덴서 C_{55} 로 이루어지고, 검출 수단(5A)과 동일한 구성이다. 검출 수단(5F)은 다이오드 D_{56} , 저항 R_{56} , 콘덴서 C_{56} 으로 이루어지고, 검출 수단(5B)과 동일한 구성이다.

[0045] 이러한 도 2에 도시하는 용량 변화 검출 회로(1)의 동작을, 전극 A 및 B에 한정하여, 도 3을 사용하여 설명한다. 도 3의 (a) 내지 (j)는 도 2 중의 위치 (a) 내지 (j)에서의 신호의 파형을 나타내는 그래프이다.

[0046] 우선, 어떤 전극에 있어서도 접촉이 없는 경우의 동작을 설명한다. 입력부(2)로부터 입력되는 초기의 직사각형 펄스는, 그 진폭이, 최고 : V_H , 최저 : V_L 이다[도 3의 (a) 참조]. 이 입력 신호는, 접속점 X_1 에서 분기되어, 한 쪽에서 위상 반전 수단(3)으로서의 인버터 IN_{31} 에 입력되고, 인버터 IN_{31} 에 있어서 반주기 지연된 후에[도 3의 (b) 참조], 저항 R_1 을 통해 전극 A에 공급되므로, 직사각형 펄스의 진폭은, V_2-V_1 사이에 압축된다[도 3의 (c)의 실선으로 나타내는 신호를 참조]. 한편, 접속점 X_1 에서 분기된 입력 신호는 저항 R_2 를 통해 전극 B에 공급되므로, 직사각형 펄스의 진폭은 V_1-V_3 사이에 압축된다[도 3의 (d)의 실선으로 나타내는 신호를 참조]. 여기서, 저항 R_1 및 R_2 의 값은, 각 전압 $V_1 = (V_H + V_L)/2$, $V_2 = 3(V_H + V_L)/4$, $V_3 = (V_H + V_L)/4$ 를 만족시키도록 설정되고, 저항 R_1 과 저항 R_2 의 값은 동일한 것이 바람직하다.

[0047] 계속해서, 각 전극 A 및 B에 공급된 신호는 접속점 X_2 에서 합성된다. 이들의 신호는 서로 위상이 반전되어 있으므로, 도 3의 (e)에 실선으로 나타내는 바와 같이, 전압 V_1 에서 일정해진다(일정 전압). 이 합성된 신호는 진폭이 없으므로, 증폭 수단(41)에 입력되어도, 위치 (e)에서의 전압과 마찬가지로 전압 V_1 에서 일정해진다[도 3의 (f) 참조].

[0048] 계속해서, 신호는 검출 수단(5A, 5B)에 입력된다. 이하, 우선 검출 수단(5A)의 동작을 설명한다. 검출 수단(5A)의 접속점 X_{51} 에서는, 입력부(2)로부터 인버터 IN_{31} 을 통과하여 위상이 반전된 후에, 다이오드 D_{51} 을 통해 공급된 전압 V_L 부분만으로 이루어지는 신호와, 증폭 수단(41)으로부터 출력된 신호[도 3의 (f) 참조]가 합성된다. 합성되면, 증폭 수단(41)으로부터 출력된 신호로부터, 전극 B의 상태를 나타내는 신호가 상쇄되어, 전극 A의 상태를 나타내는 신호만이 취출되어 있다. 따라서, 위치(g)에서는, 도 3의 (g)에 도시하는 진폭 V_L 내지 V_1 이고, 또한 전극 A에 공급된 신호와 주기가 동일한 직사각형 펄스 형태의 신호가 얻어진다.

[0049] 이 신호가 저항 R_{51} 및 콘덴서 C_{51} 에 의해 평활화되면, 전압이 V_3 에서 일정해지는 일정 전압이 검출된다[도 3의 (h) 참조]. 이 경우, 출력부(6A)에는 기준 전압과 동일한 전압밖에 입력되지 않으므로, 전극 A에서는 접촉 없음으로 판단된다.

[0050] 검출 수단(5B)에서는 접속점 X_{52} 에 있어서, 증폭 수단(41)으로부터 출력된 신호와, 입력 신호[도 3의 (b) 참조]가 다이오드 D_{52} 를 통해 공급된 전압 V_L 부분만으로 이루어지는 신호가 합성되고, 위치(i)에서는, 도 3의 (i)에 도시하는 진폭 V_L 내지 V_1 의 직사각형 펄스 형태의 신호가 얻어진다.

[0051] 이 신호가 저항 R_{52} 및 콘덴서 C_{52} 에 의해 평활화되면, 전압이 V_3 에서 일정해지는 전압이 검출된다[도 3의 (j) 참조]. 이 경우, 출력부(6B)에는 기준 전압과 동일한 전압밖에 입력되지 않으므로, 전극 B에서는 접촉 없음으로 판단된다.

[0052] 이하, 전극 A 또는 B에 인간이 접촉한 경우에 대해 설명한다.

[0053] 전극 A 또는 B에 인간의 접촉이 있으면, 도 1의 (b)에 도시한 바와 같이, 전극에 콘덴서 C가 접속된 것과 동일한 상태로 되고, 이 콘덴서 C에 전류가 흘러, 그 후 전압은 포화된다. 따라서, 각 전극 A 및 B에 있어서의 입력 신호의 파형은, 도 3의 (c) 및 (d)에 점선으로 나타낸 바와 같이 비직사각형 펄스 형태의 신호로 된다.

[0054] 도 3의 (c) 또는 (d)에 점선으로 나타낸 형태의 신호가, 접속점 X_2 에 있어서 합성되면, 도 3의 (e)에 점선으로 나타낸 바와 같이, 전압 V_1 을 중심으로 하여 상하의 진폭을 갖는 비직사각형 펄스 형태의 신호로 된다.

[0055] 이 도 3의 (e)에 점선으로 나타낸 합성 신호가, 증폭 수단(41)에 입력되면, 위상이 반전되는 동시에, 진폭이 증

폭되고, 전압 V_1 을 중심으로 하여 V_L 내지 V_H 의 진폭을 갖는 신호로 된다[도 3의 (f)의 점선부 참조]. 계속해서, 증폭된 신호는 접속점 X_3 에서 분기되어, 저항 R_{21} 및 R_{22} 를 통해, 검출 수단(5A 및 5B)에 입력된다.

[0056] 전극 A에서의 접촉이 있던 경우의 검출 수단(5A)의 동작을 설명하면, 접속점 X_{51} 에서는, 인버터 IN_{31} 을 통과하여 위상이 반전된 초기의 입력 신호가 다이오드 D_{51} 을 통해 얻어진 전압 V_L 부분만으로 이루어지는 신호와, 증폭 수단(41)으로부터 출력된 신호가 합성된다. 전극 A와 역위상의 전극 B의 상태를 나타내는 신호는 전압 V_L 부분만으로 이루어지는 신호에 의해 상쇄되고, 위치(g)에서는, 도 3의 (g)에 점선으로 나타낸 바와 같이, 접촉이 없던 경우보다도 증폭된 신호분만큼 큰 진폭을 갖는 전극 A의 상태를 나타내는 신호만으로 된다.

[0057] 이 신호가 콘텐서 C_{51} 에 의해 평활화되면, 전압 V_3 보다 증폭된 신호분만큼 높은 일정 전압($V_3 + V_A$)이 검출된다[도 3의 (h) 참조]. 그렇게 하면, 출력부(6A)에는 기준 전압(V_3)보다 V_A 분만큼 높은 전압이 입력되므로, 전극 A에 있어서 접촉 있음으로 판단된다.

[0058] 전극 B에서의 접촉이 있던 경우의 검출 수단(5B)의 동작을 설명하면, 접속점 X_{52} 에 있어서, 증폭 수단(41)으로부터 출력된 신호와, 초기의 입력 신호가 다이오드 D_{52} 를 통해 얻어진 전압 V_L 부분만으로 이루어지는 신호가 합성되어, 증폭 수단(41)으로부터 출력된 신호 중 전극 B에 공급된 신호와 역위상의 전극 A의 상태를 나타내는 신호는 전압 V_L 부분만으로 이루어지는 신호에 의해 상쇄된다. 그리고, 위치(i)에서는, 도 3의 (i)의 점선으로 나타내는 파형의 전극 B의 상태를 나타내는 신호가 얻어진다. 이 파형이 콘텐서 C_{52} 에 의해 평활화되면, 전압 V_3 보다 증폭된 신호분만큼 높은 일정 전압($V_3 + V_B$)이 검출된다[도 3의 (j)]. 그렇게 하면, 출력부(6B)에는 기준 전압(V_3)보다 V_B 분만큼 높은 전압이 출력되므로, 전극 B에 있어서 접촉 있음으로 판단된다.

[0059] 상기에서는, 전극 A 및 B에 한정하여 설명하였지만, 전극 C 및 D, 전극 E 및 F도 동일한 작동을 나타낸다.

[0060] 이와 같이 하여, 검출 회로(1)는 위상 반전 수단(3)에 의해 2개의 전극에 공급하는 신호를 서로 위상을 반주기 어긋나게 한 후에 합성하여, 접촉이 없는 경우에는 입력 펄스의 진폭을 없애고, 접촉이 있던 경우에는 하나의 증폭 수단(41)에 있어서 입력 펄스의 진폭을 증폭시키도록 하고 있다. 그리고, 검출 수단(5A, 5B)에 있어서, 각 전극의 상태를 나타내는 신호만을 취출하고, 계속해서 출력부(6A, 6B)에 의해, 입력 펄스의 증폭분, 즉 기준 전압 V_3 보다 V_A 또는 V_B 분만큼 높은 전압이 검출되었는지 여부로, 접촉 전극 A 및 B에서의 용량 변화를 독립적으로 검출하여, 판단할 수 있다.

[0061] 이 결과, 본 발명의 검출 회로(1)는 2개의 전극에 대해, 1개의 증폭 수단 및 2개의 검출 수단을 설치한다고 하는 매우 간이한 구성으로, 전극에 있어서의 접촉의 유무를 검출할 수 있다.

[0062] 또한, 본 용량 변화 검출 회로(1)에서는 각 수단을, 트랜지스터 그 자체는 사용하지 않고, 인버터, 저항, 콘텐서, 다이오드만으로 구성하고 있다.

[0063] 또한, 본 용량 변화 검출 회로(1)는 디지털 회로와 같이, 출력부(6A 내지 6F)에 있어서 기준 전압과 동일한 전압이 출력되거나, 또는 높은 전압이 출력된다고 하는 2개의 전압에 의해 논리적으로 접촉의 유무를 판단할 수 있으므로, 오작동이 적다고 하는 이점을 갖는다.

[0064] 상기 검출 회로(1)에 있어서, 저항 R_1 내지 R_6 의 값은 모두 동일한 것이 바람직하다. 또한, R_{11} 내지 R_{16} 의 값도 모두 동일한 것이 바람직하고, R_{21} 내지 R_{26} 도 동일한 것이 바람직하다. 또한, R_1 내지 R_6 및 R_{11} 내지 R_{16} 도 동일한 것이 바람직하다.

[0065] 도 2 중에서는, 전극 A 및 B, 전극 C 및 D, 전극 E 및 F가 각각 쌍으로 되어 각 증폭 수단(41)에 접속되어 있지만, 전극의 조합은 다른 위상의 신호가 전극에 공급하는 조합이면, 어떤 것이라도 좋다.

[0066] 또한, 2 이상의 접촉 전극에 동시에 접촉하는 조작이 요구되는 경우에는, 예를 들어 스위치로서의 전극 A 및 B를 동시에 온으로 하는 조작이 요구되는 경우에는, 전극 A 및 C, 전극 B 및 D가 각각 1조의 접촉 전극이 되도록 구성하면 좋다. 즉, 입력부(2)로부터의 신호는 점점 X_1 에서 분기되어, 전극 C 및 D에 입력되는 동시에, 위상 반전 수단(3)에서 위상이 반전된 신호가 전극 A 및 B에 입력되도록 구성한다. 그리고, 전극 A의 상태를 나타내는 신호와 전극 C의 상태를 나타내는 신호가 증폭 수단(41)에 입력되고, 또한 전극 B의 상태를 나타내는 신호와

전극 D의 상태를 나타내는 신호가 증폭 수단(42)에 입력되도록 구성한다.

[0067] 이와 같이 구성함으로써, 동시 접촉을 검출할 수 있다. 또한, 이 경우에, 전극 A 및 B의 배치를 변경해도 동일한 효과를 얻을 수 있다. 즉, 도 2 중에 있어서 접촉 전극을 A, C, B, D의 순서로 배치하면, 상기와 동일한 효과를 얻을 수 있다. 또한, 2 이상의 접촉 전극에 동시에 접촉하는 조작이 요구되지 않는 경우에 있어서, 전극 A 및 B가 동시에 접촉된 경우에는, 접점 X_2 에 있어서 각 전극의 상태를 나타내는 신호가 합성되면 일정 전압으로 되므로, 전극 A 및 B에 접촉이 없는 경우와 동일한 결과로 된다. 따라서, 이 경우에는 접촉은 없는 것으로서, 예를 들어 입력 에러로서 검출하면 된다.

[0068] 상기 본 검출 회로(1)를, 터치 패널, 예를 들어 자동차 내부의 오디오용 스위치로서의 터치 패널 등에 이용하는 경우, 전극만 터치 패널의 패널부 표면에 설치하여 인간이 접촉할 수 있도록 하고, 출력부를 오디오 제어부에 접속한다. 본 검출 회로(1)는 전극 수가 증가했다고 해도, 구성이 간단하여 집적화되기 쉬우므로, 오디오용 스위치 등 다입력 회로를 구성하는 데 적합하다. 또한, 각 전극을 패널부의 표면에 설치하지 않고, 예를 들어 패널부 이면이나 터치 패널 내부 등 간접적으로 접촉할 수 있는 위치에 설치해도 좋다.

[0069] 또한, 상기 실시 형태에 있어서는, 각 검출 수단에 있어서 각각 접촉 전극에서의 접촉을 검출하였지만, 예를 들어 검출 회로(1)에 있어서, 출력부(6A와 6B) 사이의 전압차를 검출하도록 구성하여, 이 전압차에 기초하여 접촉 전극(A, B)에서 접촉이 있었는지 여부를 판정해도 좋다.

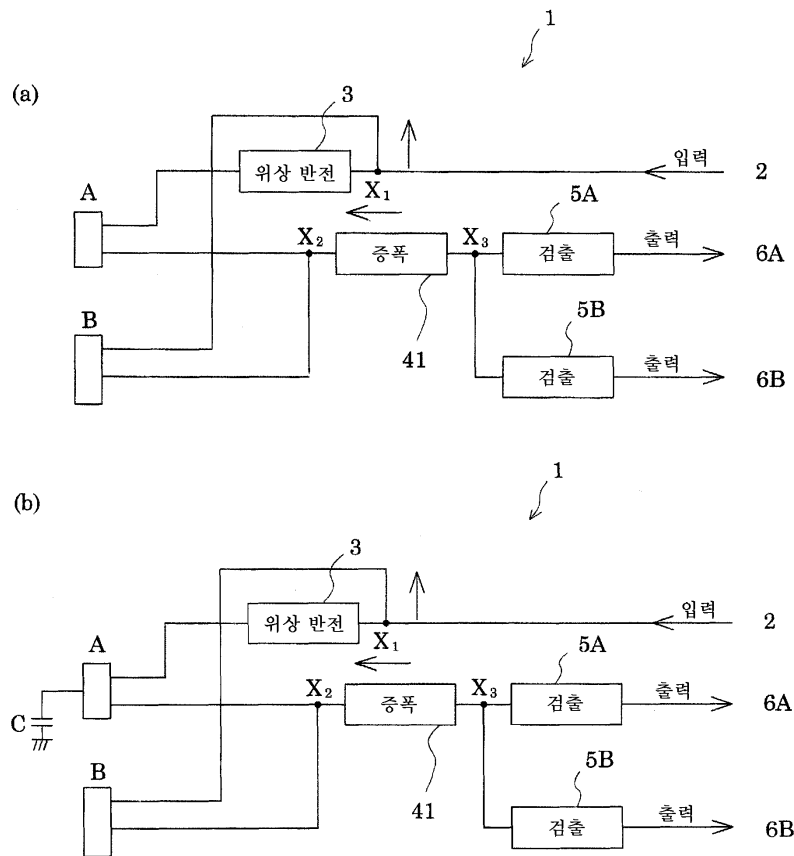
[0070] 본 회로는 유기 EL 시트, 터치 패널(예를 들어, 차량에 탑재되는 기기의 표시 패널이나 오디오용 스위치) 등의 터치 센서로서 사용하는 것이 가능하다. 따라서, 산업 기기 분야에서 이용 가능하다.

부호의 설명

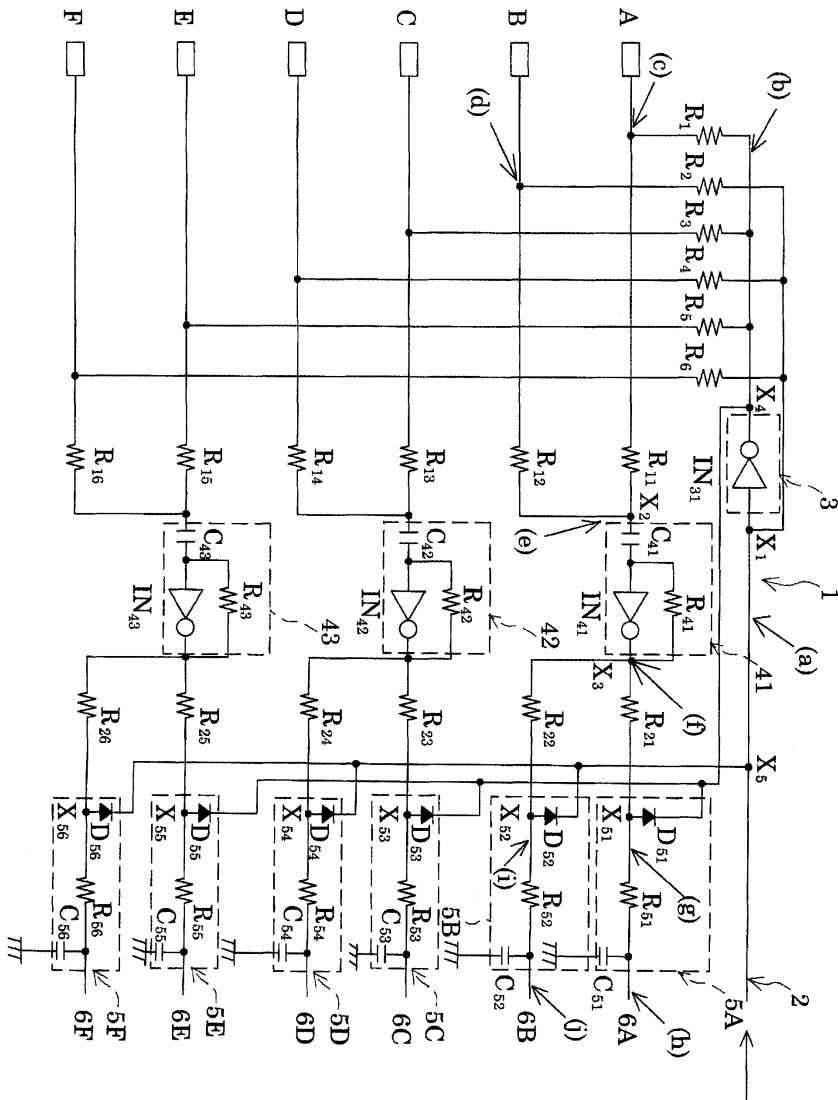
- [0071]
- 1 : 용량 변화 검출 회로
 - 2 : 입력부
 - 3 : 위상 반전 수단
 - 41 : 증폭 수단
 - 5A, 5B : 검출 수단
 - 6A, 6B : 출력부

도면

도면1



도면2



도면3

