



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년11월13일  
(11) 등록번호 10-2044495  
(24) 등록일자 2019년11월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G06F 3/041 (2006.01) G06F 3/044 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2013-0030771  
(22) 출원일자 2013년03월22일  
심사청구일자 2018년01월30일  
(65) 공개번호 10-2013-0108177  
(43) 공개일자 2013년10월02일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2012-066748 2012년03월23일 일본(JP)  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020100136410 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
가부시킴가이샤 와코무  
일본국 사이타마켄 가조시 도요노다이 2초메 510  
반지 1  
(72) 발명자  
가츠라히라 유지  
일본국 사이타마켄 가조시 도요노다이 2초메 510  
반지 1 가부시킴가이샤 와코무 내  
(74) 대리인  
특허법인태평양

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 김상택

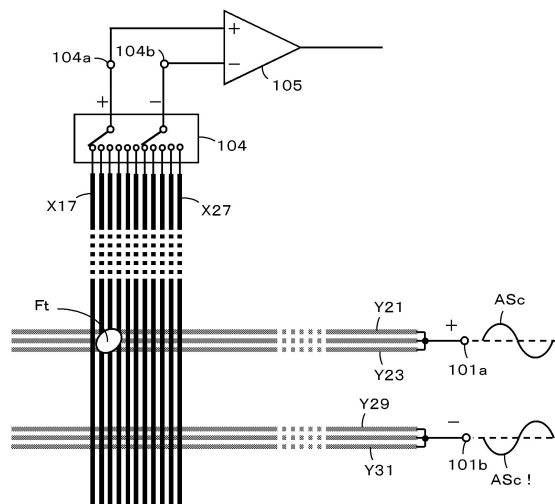
(54) 발명의 명칭 위치 검출 장치

(57) 요약

차동 증폭 회로를 이용함으로써 노이즈의 영향을 받기 어렵게 하고, 안정된 지시체의 검출이 가능함과 동시에, 멀티 터치 대응이 가능한 위치 검출 장치를 제공한다.

제1 방향으로 배치된 복수의 제1 전극과 제1 방향에 대하여 교차하는 제2 방향으로 배치된 복수의 제2 전극으로 이루어지는 전극 패턴을 가지는 센서를 구비한다. 복수의 제1 전극 중에서 소정의 갯수 분의 간격을 비운 2 세트의 제1 전극을 선택하고, 서로 위상이 반전된 2개의 구동 신호를 공급한다. 복수의 제2 전극 중에서 소정의 갯수 분의 간격을 비운 2 세트의 제2 전극을 선택하고, 선택된 2 세트의 제2 전극을 차동 증폭 회로의 2개의 차동입력에 접속한다. 2 세트의 제1 전극과 2 세트의 제2 전극이 형성하는 4개의 교점 가운데 1점만이 지시체의 지시 위치가 되도록 2 세트의 제1 전극과 2 세트의 제2 전극을 선택 제어한다.

대표도 - 도13



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

제1 방향으로 배열된 복수의 제1 전극과, 상기 제1 방향에 대하여 교차하는 제2 방향으로 배열된 복수의 제2 전극으로 이루어진 전극 패턴을 가지는 센서를 구비하고, 상기 제1 전극에 구동 신호를 공급함과 동시에 상기 제2 전극으로부터 얻어지는 수신 신호로부터 지시체의 상기 전극 패턴 상의 위치를 검출하는 위치 검출 장치에 있어서,

상기 복수의 제2 전극으로부터, 제2 소정의 갯수 분의 간격을 비운 2 세트의 상기 제2 전극을 선택하기 위한 제1 선택회로와,

상기 복수의 제1 전극으로부터, 제1 소정의 갯수 분의 간격을 비운 2 세트의 상기 제1 전극을 선택하기 위한 제2 선택회로와,

상기 제2 선택회로에서 선택된 상기 2 세트의 상기 제1 전극에 구동 신호를 각각 공급하기 위한, 서로 위상이 반전된 2개의 신호를 출력하는 구동 신호 공급 회로와,

상기 제1 선택회로에서 선택된 상기 2 세트의 상기 제2 전극의 일방의 세트가 비반전 입력 단자에 접속되고, 상기 2 세트의 상기 제2 전극의 타방의 세트가 반전 입력 단자에 접속되는 차동 증폭 회로와,

상기 차동 증폭 회로의 출력 신호로부터 상기 전극 패턴에 있어서의 상기 지시체의 위치를 검출하기 위한 검출 회로

를 구비하고,

상기 지시체의 상기 센서와의 접촉 영역이, 상기 제1 선택 회로에 의해서 선택되는 상기 제2 전극의 상기 2세트와, 상기 제2 선택 회로에 의해서 선택되는 상기 제1 전극의 상기 2세트의, 각각의 1세트끼리의 교점으로 이루어지는 4개의 영역 중 2개의 영역에 걸치지 않게, 상기 제1 소정의 갯수 분의 간격 및 상기 제2 소정의 갯수 분의 간격이 정해져 있는

것을 특징으로 하는 위치 검출 장치.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 검출 회로에서, 복수의 지시체의 위치가 검출되었을 때에, 상기 제1 및 제2 선택회로에 의하여 선택되는 각 2 세트의 전극이 형성하는 4개의 교점 중 1점만이 상기 지시체 위치의 근방이 되도록, 상기 제1 및 제2 선택 회로에 의한 선택을 실시하고, 또한 상기 제1 및 제2 소정의 갯수를 각각 결정하는 제어회로를 구비하는

것을 특징으로 하는 위치 검출 장치.

#### 청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 제1 선택회로 및 상기 제2 선택회로에 의하여 선택되는 2 세트의 전극은 각각의 세트에 복수개의 전극이 포함되고, 상기 제1 선택회로 및 상기 제2 선택회로에 의하여 각 세트에 포함되는 복수개의 전극이 동시에 상기 구동 회로 및 상기 차동 증폭 회로에 접속됨으로써 지시체의 개략적인 위치를 검출하는

것을 특징으로 하는 위치 검출 장치.

#### 청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 제1 전극 및 상기 제2 전극은 투명 전극으로 이루어져 있으며, 상기 센서는 투명 기재(基材)에 상기 전극

패턴을 형성한

것을 특징으로 하는 위치 검출 장치.

**청구항 5**

청구항 4에 있어서,

상기 센서는 표시장치의 표시면 위에 마련되어 있어 있는

것을 특징으로 하는 위치 검출 장치.

**청구항 6**

제1 방향으로 배치된 복수의 제1 전극과, 상기 제1 방향에 대하여 교차하는 제2 방향으로 배치된 복수의 제2 전극으로 이루어진 격자 형상의 전극 패턴을 가지는 센서를 구비하고, 상기 제1 전극에 송신 신호를 공급함과 동시에, 상기 복수의 제2 전극으로부터 얻어지는 수신 신호로부터 지시체의 상기 전극 패턴 상의 위치를 검출하는 위치 검출 장치에 있어서,

소정의 구동 신호를 상기 제1 전극에 공급하기 위한 구동 신호 공급 회로와,

상기 복수의 제2 전극으로부터 소정의 갯수 분의 간격을 비운 2 세트의 상기 제2 전극을 선택하기 위한 제1 선택회로와,

상기 구동 신호를 공급하는 상기 제1 전극을 선택하기 위한 제2 선택회로와,

상기 2 세트의 상기 제2 전극의 일방의 세트가 비반전 입력 단자에 접속되고, 타방의 세트가 반전 입력 단자에 접속되는 차동 증폭 회로와,

상기 차동 증폭 회로의 출력 신호로부터 상기 전극 패턴에 있어서의 상기 지시체의 위치를 검출하기 위한 검출 회로와,

상기 검출 회로에서, 복수개의 지시체의 위치가 검출되었을 때에, 검출된 상기 지시체의 복수의 위치 정보에 기초하여, 상기 차동 증폭 회로의 상기 비반전 입력 단자 및 반전 입력 단자의 일방의 단자에 상기 지시체의 검출 위치의 상기 제2 전극으로부터의 신호가 공급되고 있을 때, 타방의 단자에는 상기 지시체의 검출 위치 이외의 제2 전극으로부터의 신호가 공급되도록 상기 2 세트의 상기 제2 전극을 선택하는 제1 선택 제어를 상기 제1 선택회로에 대하여 실시하는 제어회로

를 구비하는 위치 검출 장치.

**청구항 7**

청구항 6에 있어서,

상기 제어회로는 상기 제1 선택회로의 상기 제1 선택 제어에 있어서, 2 세트의 상기 제2 전극을 선택할 때에 있어서의 상기 소정의 갯수 분의 간격을 변화시킴으로써, 상기 차동 증폭 회로의 상기 비반전 입력 단자 및 반전 입력 단자의 일방의 단자에 상기 지시체의 검출 위치의 상기 제2 전극으로부터의 신호가 공급되고 있을 때, 타방의 단자에는 상기 지시체의 검출 위치 이외의 제2 전극으로부터의 신호가 공급되도록 제어하는

것을 특징으로 하는 위치 검출 장치.

**청구항 8**

청구항 6에 있어서,

상기 구동 신호는 서로 역상의 2개의 신호이고,

상기 제2 선택회로는 상기 제어회로에 의하여 상기 복수의 제1 전극으로부터 소정의 갯수 분의 간격을 비운 2 세트의 상기 제1 전극을 선택하도록 제어가 이루어지고,

상기 구동 신호의 서로 역상인 2개의 신호의 일방의 신호가, 상기 제2 선택회로에서 선택된 상기 2 세트의 상기 제1 전극의 일방의 세트에, 타방의 신호가 상기 2 세트의 제1 전극의 타방의 세트에 각각 공급되고,

상기 제어회로는 상기 지시체의 복수의 위치 정보에 기초하여 상기 구동 신호의 서로 역상인 2개의 신호 중 일

방의 신호가, 상기 지시체의 검출 위치의 상기 제1 전극에 공급되고 있을 때, 타방의 신호가 상기 지시체의 검출 위치 이외의 상기 제1 전극에 공급되도록 상기 2 세트의 상기 제1 전극을 선택하는 제2 선택 제어를 상기 제2 선택회로에 대하여 행하는

것을 특징으로 하는 위치 검출 장치.

### 청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 제어회로는 상기 제2 선택회로의 상기 제2 선택 제어에 있어서, 상기 2 세트의 상기 제1 전극을 선택할 때에 있어서의 상기 소정 갯수 분의 간격을 변화시킴으로써, 상기 구동 신호의 서로 역상인 2개의 신호 중 일방의 신호가, 상기 지시체의 검출 위치의 상기 제1 전극에 공급되고 있을 때, 타방의 신호가 상기 지시체의 검출 위치 이외의 상기 제1 전극에 공급되도록 제어하는

것을 특징으로 하는 위치 검출 장치.

### 청구항 10

청구항 8에 있어서,

상기 제어회로는,

상기 제1 선택회로에 있어서의 상기 2 세트의 상기 제2 전극의 선택을 제어하고, 상기 제2 선택회로에 있어서의 상기 2 세트의 상기 제1 전극의 선택을 제어함으로써, 상기 격자 형상의 전극 패턴의 영역에 대하여 지시체의 위치의 검출을 하는 제1 검출 처리를 실시함과 동시에,

상기 제1 검출 처리에서 지시체가 검출되었을 때에, 상기 지시체가 검출된 위치를 중심으로 한 부분 영역에 포함되는 복수개의 제2 전극의 1개 짝을 상기 제2 전극의 일방의 세트와 하고, 타방의 세트를 상기 일방의 세트의 제2 전극으로부터 소정의 갯수 분의 간격을 비운 1개의 제2 전극으로 하도록 상기 제1 선택회로에 있어서의 상기 2 세트의 상기 제2 전극의 선택을 제어함으로써, 상기 부분 영역에 대한 지시체의 위치의 검출을 하는 제2 검출 처리를 실시하도록 제어하고,

상기 제2 검출 처리에 대하여만 상기 제1 선택 제어를 상기 제1 선택회로에 대하여 실시함과 동시에, 상기 제1 검출 처리와 상기 제2 검출 처리를 교대로 반복하는

것을 특징으로 하는 위치 검출 장치.

### 청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 제어회로는,

상기 제1 검출 처리를 실시하고, 게다가 상기 제2 검출 처리를 실시한 후,

상기 지시체가 검출된 위치를 중심으로 한 부분 영역에 포함되는 복수개의 제1 전극의 1개 짝을 상기 제1 전극의 일방의 세트와 하고, 타방의 세트를 상기 일방의 세트의 제1 전극으로부터 소정의 갯수 분의 간격을 비운 1개의 제1 전극으로 하도록, 상기 제2 선택회로에 있어서의 상기 2 세트의 상기 제1 전극의 선택을 제어함으로써, 상기 부분 영역에 대한 지시체의 제1 방향의 위치의 검출을 하는 제3의 검출 처리를 실시하도록 제어하고,

상기 제3의 검출 처리에 대하여만 상기 제2 선택 제어를 상기 제2 선택회로에 대하여 실시하는

것을 특징으로 하는 위치 검출 장치.

### 청구항 12

청구항 6에 있어서,

상기 전극 패턴과 상기 지시체 사이의 정전 용량의 변화를 검출함으로써 지시체의 상기 전극 패턴 상의 위치를 검출하는

것을 특징으로 하는 위치 검출 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 이 발명은 정전 용량 방식에 의하여 손가락 등의 도전체인 지시체에 의한 복수의 지시 위치를 검출하는 것이 가능한 위치 검출 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 최근, 터치 패널을 탑재한 태블릿형 정보 단말이 많이 사용되고 있다. 특히, 복수의 손가락에 의한 동시의 지시 입력을 검출함으로써, 제스처 기능 등에 대응한 멀티 터치를 검출하는 기술의 개혁이 진행되고 있다.

[0003] 이 멀티 터치의 검출 기술로서는 예를 들면 특허문헌 1(일본 특개평8-179871호 공보)에 개시되어 있는 것과 같은 정전 용량 방식이 널리 이용되고 있다. 즉, 이 특허문헌 1에 개시되어 있는 터치 패널의 위치 검출 장치에 있어서는 패널면의 세로 방향 및 가로 방향으로 선형(線形)의 전극을 복수 배치하고, 세로 방향 또는 가로 방향의 일방의 선형 전극에 소정의 구동 신호를 공급하고, 타방의 선형 전극에서 그 수신 신호를 얻도록 구성한다. 그리고, 세로 방향 및 가로 방향의 선형 전극이 형성하는 교점을 차례로 선택하여 수신 신호의 강도를 구하고 그 신호 분포에 의하여 손가락 위치를 구한다.

[0004] 이 특허문헌 1에 개시되어 있는 위치 검출 장치에 따르면, 선택한 세로 방향의 선형 전극 및 가로 방향의 선형 전극에 의한 교점 부근에만 놓여진 손가락에 대응한 신호가 검출되므로, 터치 패널 상에 복수의 손가락이 동시에 놓여져 있어도 서로 간섭하는 일 없이 각 손가락의 위치를 정확하게 구할 수 있다.

[0005] 그런데, 터치 패널은 상술한 것과 같은 위치 검출 장치와 LCD(Liquid Crystal Display) 등의 표시장치가 조합되어 구성되어 있다. 그러한 경우, 표시장치가 발생시키는 노이즈가 위치 검출 장치에 혼입하기 때문에 손가락의 지시 위치를 올바르게 구할 수 없거나, 잘못된 위치를 검출하거나 하여 오동작의 원인이 되는 경우가 많았다. 이 때문에, 정전 용량 방식의 위치 검출 장치를 이용한 터치 패널에서는 노이즈의 제거가 중요한 과제이었다

[0006] 이런 종류의 노이즈를 제거하기 위한 가장 효과적인 방법으로서 예를 들면 특허문헌 2(일본 특개평5-6153호 공보)나 특허문헌 3(일본 특개평10-20992호 공보) 등에 개시되어 있는 것과 같이 차동 증폭 회로를 이용한 방법이 제공되어 있다. 즉, 종횡의 선형 전극 중 수신 신호를 얻는 선형 전극군으로부터 2개의 선형 전극을 동시에 선택하여, 일방을 차동 증폭 회로의 비반전 입력 단자(플러스 측 입력 단자)에 접속하고 타방을 차동 증폭 회로의 반전 입력 단자(마이너스 측 입력 단자)에 접속함으로써 노이즈 성분을 캔슬하고, 손가락의 접근에 의한 신호 차이만을 검출하도록 하고 있다.

**선행기술문헌**

[0007] [특허문헌 1] 일본 특개평 8-179871호공보

[0008] [특허문헌 2] 일본 특개평 5-6153호공보

[0009] [특허문헌 3] 일본 특개평 10-20992호공보

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0010] 그렇지만, 복수의 손가락등의 지시체를 동시에 검출하는 멀티 터치 대응의 위치 검출 장치에 있어서, 상술한 차동 증폭 회로를 이용한 검출 방식은 실용화되어 있지 않다. 그 이유의 하나는, 차동 증폭 회로를 이용한 검출 방식으로는 2개의 선형 전극으로부터의 수신 신호를 이용하기 때문에, 가령 지시체가 검출되었다 하더라도 상기 2개의 선형 전극 중 어느 쪽에 손가락 등의 지시체가 놓여졌는지를 판정하기 어렵다는 것이다. 또, 상기 이유의 두 번째는 차동 증폭 회로의 차동 입력이 되는 2개의 선형 전극 상에 동시에 손가락 등의 지시체가 놓여진 경우에는, 그 손가락 등의 지시체의 접근에 따른 수신 신호의 변화는 상기 2개의 선형 전극에서 동일하게 되어 차동 증폭 회로의 출력에는 이들의 수신 신호의 변화가 정확히 서로 상쇄되어 신호가 검출되지 않는 경우가 있다는 것이다.

[0011] 즉, 차동 증폭 회로를 이용함으로써 노이즈에 강한 구성으로 한 정전 용량 방식의 위치 검출 장치에 있어서는, 패널 상에 있어 복수의 손가락 등의 지시체에 의한 복수의 포인트의 동시 입력을 할 수 없어 멀티 터치 대응으로 하지 못한다는 문제가 있다.

[0012] 이에, 차동 증폭 회로를 이용하지 않고 구동 신호의 신호 레벨을 높게(송신 전압을 높게)함으로써, LCD 등으로부터의 노이즈의 영향을 받기 어렵게 하는 멀티 터치 대응의 정전 용량 방식의 위치 검출 장치의 예도 있지만, 그 경우에는 비용이 높아질 뿐만 아니라, 송신 전압을 높이기에도 한도가 있다는 문제가 있다.

[0013] 이 발명은 상술한 것과 같은 문제점을 해소하고, 차동 증폭 회로를 이용함으로써 노이즈의 영향을 받기 어렵게 하고 안정된 지시체의 검출이 가능함과 동시에, 멀티 터치 대응이 가능한 위치 검출 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0014] 상기의 과제를 해결하기 위하여 이 발명은,

[0015] 제1 방향으로 배열된 복수의 제1 전극과, 상기 제1 방향에 대하여 교차하는 제2 방향으로 배열된 복수의 제2 전극으로 이루어진 전극 패턴을 가지는 센서를 구비하고, 상기 제1 전극에 구동 신호를 공급함과 동시에, 상기 제2 전극으로부터 얻어지는 수신 신호로부터 지시체의 상기 전극 패턴 상의 위치를 검출하는 위치 검출 장치에 있어서,

[0016] 상기 복수의 제2 전극으로부터, 제2의 소정의 갯수 분의 간격을 비운 2 세트의 상기 제2 전극을 선택하기 위한 제1 선택회로와,

[0017] 상기 복수의 제1 전극으로부터, 제1의 소정의 갯수 분의 간격을 비운 2 세트의 상기 제1 전극을 선택하기 위한 제2 선택회로와,

[0018] 상기 제2 선택회로에서 선택된 상기 2 세트의 상기 제1 전극에 구동 신호를 각각 공급하기 위한 서로 위상이 반전하는 2개의 신호를 출력하는 구동 신호 공급 회로와,

[0019] 상기 제1 선택회로에서 선택된 상기 2 세트의 상기 제2 전극의 일방의 세트가 비반전 입력 단자에 접속되고, 상기 2 세트의 상기 제2 전극의 타방의 세트가 반전 입력 단자에 접속되는 차동 증폭 회로와,

[0020] 상기 차동 증폭 회로의 출력 신호로부터 상기 전극 패턴에 있어서의 상기 지시체의 위치를 검출하기 위한 검출 회로

[0021] 를 구비하는 위치 검출 장치를 제공한다.

[0022] 또, 청구항 2의 발명은 청구항 1에 있어서,

[0023] 상기 검출 회로에서 복수개의 지시체의 위치가 검출되었을 때에, 상기 제1 및 제2 선택회로에 의하여 선택되는 각 2 세트의 전극이 형성하는 4개의 교점 중 1점만이 상기 지시체의 근방이 되도록 상기 제1 및 제2 선택회로에 의한 선택을 제어하고, 또한 상기 제1 및 제2의 소정의 갯수를 각각 결정하는 제어회로를 구비하는 위치 검출 장치를 제공한다.

[0024] 상술한 구성의 위치 검출 장치에 있어서는, 검출 회로에서 복수개의 지시체의 위치가 검출되었을 때, 검출된 지시체의 복수의 위치 정보는 모두 기지(既知)의 값이다. 제어회로는 이 기지의 복수의 지시체의 위치 정보에 기초하여 제1 선택회로 및 제2 선택회로에 의한 선택을 실시한다. 이 경우에 제어회로는 검출된 지시체의 복수의 위치 정보에 기초하여 상기 제1 및 제2 선택회로에 의하여 선택되는 각 2 세트의 전극이 형성하는 4개의 교점 중 1개의 교점의 근방에 상기 지시체 중 하나가 위치하고 있을 때, 상기 4개의 교점의 다른 교점이 상기 복수개의 지시체의 위치의 근방이 되지 않도록 상기 제1 및 제2의 소정의 갯수를 각각 결정함과 동시에 상기 제1 및 제2 선택회로에 의한 선택을 실시한다.

[0025] 따라서, 이 발명에 의하면 복수의 지시체가 위치 검출면 상에 놓여져 있을 때도 차동 증폭 회로에서는 각각의 지시체를 위치 검출면 상의 다른 지시체의 영향을 받는 일 없이 검출할 수 있다.

[0026] 또, 청구항 6의 발명은,

[0027] 제1 방향으로 배치된 복수의 제1 전극과, 상기 제1 방향에 대하여 교차하는 제2 방향으로 배치된 복수의 제2 전극으로 된 격자 형상의 전극 패턴을 가지는 센서를 구비하고, 상기 제1 전극에 구동 신호를 공급함과 동시에,

상기 복수의 제2 전극으로부터 얻어지는 수신 신호로부터 지시체의 상기 전극 패턴상의 위치를 검출하는 위치 검출 장치에 있어서,

- [0028] 소정의 구동 신호를 상기 복수의 제1 전극에 공급하기 위한 구동 신호 공급 회로와,
- [0029] 상기 복수의 제2 전극으로부터 소정의 갯수 분의 간격을 비운 2 세트의 상기 제2 전극을 선택하기 위한 제1 선택회로와, 상기 구동 신호를 공급하는 상기 제1 전극을 선택하기 위한 제2 선택회로와,
- [0030] 상기 제1 선택회로에서 선택된 상기 2 세트의 상기 제2 전극의 일방의 세트가 비반전 입력 단자에 접속되고, 상기 2 세트의 상기 제2 전극의 타방의 세트가 반전 입력 단자에 접속되는 차동 증폭 회로와,
- [0031] 상기 차동 증폭 회로의 출력 신호로부터 상기 전극 패턴에 있어서의 상기 지시체의 위치를 검출하기 위한 검출 회로와,
- [0032] 상기 검출 회로에서 복수개의 지시체의 위치가 검출되었을 때에, 검출된 상기 지시체의 복수의 위치 정보에 기초하여 상기 차동 증폭 회로의 상기 비반전 입력 단자 및 반전 입력 단자의 일방에 상기 지시체의 검출 위치의 상기 제2 전극으로부터의 신호가 공급되고 있을 때 상기 비반전 입력 단자 및 반전 입력 단자의 타방에는 상기 지시체의 검출 위치 이외의 제2 전극으로부터의 신호가 공급되도록 상기 2 세트의 상기 제2 전극을 선택하는 제1 선택 제어를 상기 제1 선택회로에 대하여 실시하는 제어회로를 구비하는 위치 검출 장치를 제공한다.
- [0033] 상술한 구성의 청구항 6의 발명의 위치 검출 장치에 있어서는, 검출 회로에서 복수개의 지시체의 위치가 검출되었을 때에 검출된 지시체의 복수의 위치 정보는 모두 기지의 것이다. 제어회로는 이 기지의 복수의 지시체의 위치 정보에 기초하여 제1 선택회로를 선택 제어하고, 차동 증폭 회로의 비반전 입력 단자 및 반전 입력 단자의 각각에 접속하는 제2 전극세트를 선택한다. 이 경우에 제어회로는 검출된 지시체의 복수의 위치 정보에 기초하여 차동 증폭 회로의 비반전 입력 단자 및 반전 입력 단자의 일방에 지시체의 검출 위치의 제2 전극으로부터의 신호가 공급되고 있을 때에 비반전 입력 단자 및 반전 입력 단자의 타방에는 지시체의 검출 위치 이외의 제2 전극으로부터의 신호가 공급되도록 2 세트의 제2 전극을 선택한다.
- [0035] 따라서, 이 발명에 의하면, 복수의 지시체가 센서 위에 놓여져 있을 때도 차동 증폭 회로에서는 각각의 지시체를 센서 상의 다른 지시체의 영향을 받는 일 없이 검출할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0036] 이 발명에 따르면, 차동 증폭 회로를 이용함으로써 노이즈의 영향을 받기 어렵게 하고 안정된 지시체의 검출이 가능한 정전 용량 방식의 위치 검출 장치에 있어서, 복수의 지시체를 동시에 검출하는 멀티 터치 대응이 가능해진다

**도면의 간단한 설명**

- [0037] 도 1은 이 발명에 따른 위치 검출 장치의 실시형태에 있어서의 분해구성도이다.
- 도 2는 이 발명에 따른 위치 검출 장치의 실시형태에 있어서의 처리 회로의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 3은 도 2 회로의 일부의 구성례를 나타내는 도면이다.
- 도 4는 전면 스캔 동작에 있어서의 영역 분할을 나타내는 도면이다.
- 도 5는 이 발명에 따른 위치 검출 장치의 실시형태에 있어서의 전면 스캔 동작의 플로차트를 나타내는 도면이다.
- 도 6은 이 발명에 따른 위치 검출 장치의 실시형태에 있어서의 전면 스캔 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7은 이 발명에 따른 위치 검출 장치의 실시형태에 있어서의 X축 부분 스캔 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 8은 이 발명에 따른 위치 검출 장치의 실시형태에 있어서의 X축 부분 스캔 동작에 있어서의 신호 레벨 분포례를 나타내는 도면이다.
- 도 9는 이 발명에 따른 위치 검출 장치의 실시형태에 있어서의 X축 부분 스캔 동작의 플로차트를 나타내는 도면이다.

- 도 10은 이 발명에 따른 위치 검출 장치의 실시형태에 있어서의 Y축 부분 스캔 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 11은 이 발명에 따른 위치 검출 장치의 실시형태에 있어서의 Y축 부분 스캔 동작에 있어서의 신호 레벨 분포를 나타내는 도면이다.
- 도 12는 이 발명에 따른 위치 검출 장치의 실시형태에 있어서의 Y축 부분 스캔 동작의 플로차트를 나타내는 도면이다.
- 도 13은 이 발명에 따른 위치 검출 장치의 실시형태에 있어서의 X축 추적 스캔 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 14는 이 발명에 따른 위치 검출 장치의 실시형태에 있어서의 Y축 추적 스캔 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 15는 이 발명에 따른 위치 검출 장치의 실시형태에 있어서의 추적 스캔 동작의 제1 예를 나타내는 도면이다.
- 도 16은 이 발명에 따른 위치 검출 장치의 실시형태에 있어서의 추적 스캔 동작의 제2 예를 나타내는 도면이다.
- 도 17은 이 발명에 따른 위치 검출 장치의 실시형태에 있어서의 추적 스캔 동작의 제3 예를 나타내는 도면이다.
- 도 18은 이 발명에 따른 위치 검출 장치의 실시형태에 있어서의 X축 추적 스캔 동작의 플로차트의 일부를 나타내는 도면이다.
- 도 19는 이 발명에 따른 위치 검출 장치의 실시형태에 있어서의 X축 추적 스캔 동작의 플로차트의 일부를 나타내는 도면이다.
- 도 20은 이 발명에 따른 위치 검출 장치의 실시형태에 있어서의 X축 추적 스캔 동작의 플로차트의 일부를 나타내는 도면이다.
- 도 21은 이 발명에 따른 위치 검출 장치의 실시형태에 있어서의 X축 추적 스캔 동작의 플로차트의 일부를 나타내는 도면이다.
- 도 22는 이 발명에 따른 위치 검출 장치의 실시형태에 있어서의 Y축 추적 스캔 동작의 플로차트의 일부를 나타내는 도면이다.
- 도 23은 이 발명에 따른 위치 검출 장치의 실시형태에 있어서의 Y축 추적 스캔 동작의 플로차트의 일부를 나타내는 도면이다.
- 도 24는 이 발명에 따른 위치 검출 장치의 실시형태의 전체 플로차트를 나타내는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0038] 이하, 이 발명에 따른 위치 검출 장치의 실시형태에 대하여 도면을 참조하면서 설명한다.
- [0039] 도 1은 이 발명에 따른 위치 검출 장치의 실시형태로서의 태블릿 장치의 분해구성도를 나타낸다.
- [0040] 이 예의 태블릿 장치(1)는 도 1에 나타난 바와 같이 위치 검출 센서(10)와, 표시장치로서의 LCD(20)와, 프린트 배선 기판(30)과, 태블릿 장치(1)의 케이스를 구성하는 상단 케이스(41)와, 하단 케이스(42)로 구성되어 있다. 위치 검출 센서(10)는 이 LCD(20)의 표시면(21) 상에 접칠 수 있도록 하여 배치된다.
- [0041] 위치 검출 센서(10)는 투명 기판(11)에 광투과성을 가지는 복수의 전극으로 이루어진 투명 전극군(12)이 배치되어 있다. 투명 전극군(12)은 Y축 방향으로 배열한 복수개, 예를 들면 40개의 제1 투명 전극군(13)과, Y축 방향으로 직교하는 X축 방향으로 배열한 복수개, 예를 들면 40개의 제2 투명 전극군(14)으로 이루어진다.
- [0042] 이 예에서는 투명 기판(11)은 2장의 유리를 접합시켜 형성되어 있으며, 그 중 조작면과 반대 측(LCD(20)의 표시면(21)에 대항하는 면 측)의 유리에는 제1 투명 전극군(13)이 형성되어 있어 조작면 측에는 제2 투명 전극군(14)이 형성되어 있다.
- [0043] 제1 투명 전극군(13)은 Y축 방향으로 등간격으로 배열되는 가늘고 긴 선형의 40개의 제1 투명 전극 Y1~Y40으로 구성되고, 제2 투명 전극군(14)은 X축 방향으로 등간격으로 배열되는 가늘고 긴 선형의 40개의 제2 투명 전극 X1~X40으로 구성되어 있다. 이들 제1 투명 전극 Y1~Y40 및 제2 투명 전극 X1~X40은 광투과성의 도전(導電)재료 예를 들면 ITO(Indium Tin Oxide)막으로 이루어진 도체로 구성되어 있다.
- [0044] 따라서, 투명 전극군(12)은 40개의 제1 투명 전극(이하, Y축 전극이라 한다) Y1~Y40와, 40개의 제2 투명 전극(이하, X축 전극이라 한다) X1~X40이 서로 라인이 직행하도록 격자 형상으로 된 전극 패턴을 가진다. 또한, 이

예에서는 투명 기관(11)을 구성하는 2장의 유리는 ITO막의 면이 서로 마주 보도록 또한 사이에 투명의 절연 시트를 사이에 끼워 접착되어 있다.

- [0045] 프린트 배선 기관(30)에는 위치 검출 센서(10)로부터의 신호를 처리하거나, 제어하기 위한 전자 회로 및 LCD(20)를 표시하기 위한 드라이브 회로 등을 구성하는 전자 부품이 탑재되어 있다.
- [0046] 태블릿 장치(1)의 케이스를 구성하는 상단 케이스(41)와, 하단 케이스(42)는 각각 예를 들면 합성 수지로 구성되어 있다. 이 케이스의 하단 케이스(42)에는 위치 검출 센서(10)가 배설(配設)된 투명 기관(11), LCD(20) 및 프린트 배선 기관(30)을 수납하기 위한 요부(凹部)(43)가 형성되어 있다. 이 요부(43) 내에 위치 검출 센서(10)가 배설된 투명 기관(11), LCD(20) 및 프린트 배선 기관(30)이 수납된 후 상단 케이스(41)가 하단 케이스(42)에 접착재(接着材)에 의하여 접착되는 등 되는 것에 의하여 요부(43)가 폐색되고 태블릿 장치(1)가 조립된다.
- [0047] 이상과 같이, 제1 투명 전극군(13) 및 제2 투명 전극군(14)이 배치되어 있는 투명 기관(11) 및 프린트 배선 기관(30)에는 위치 검출 센서(10)로부터의 신호의 처리 및 제어를 실시하기 위한 도 2에 나타난 것과 같은 구성의 처리 회로를 구비하고 있다.
- [0048] 위치 검출 센서(10)의 투명 기관(11)에 있어서 제1 투명 전극군(13)을 구성하는 Y축 전극 Y1~Y40은 선택회로(101)에 접속되어 있다. 선택회로(101)는 아날로그 스위치로 구성되어 있으며, Y축 전극 Y1~Y40 중에서 임의에 2조(2 세트)의 Y축 전극을 선택하고, 각각 +축 선택 단자(101a) 및 -축 선택 단자(101b)에 전기적으로 접속되도록 되어 있다.
- [0049] 클락 발생 회로(102)는 위치 검출 센서(10)로의 구동 신호의 주파수에 상당하는 소정의 주파수의 클락 신호 Sc를 생성하고, 생성한 클락 신호 Sc를 구동 회로(103)에 공급한다. 구동 회로(103)는 클락 발생 회로(102)로부터 공급되는 클락 신호 Sc에 기초하여 소정의 주파수의 구동 신호를 생성한다. 이 예에서는 구동 회로(103)는 서로 180도 위상이 차이나는 정상(正相)의 구동 신호 ASc 및 역상(逆相)의 구동 신호 ASc! (이 명세서에서는 역상을 의미하는 기호로서!를 이용하는 것으로 한다)를 +축 출력단 및 -축 출력단으로부터 생성한다. 이 구동 회로(103)로부터의 2개의 구동 신호 ASc 및 ASc!는 선택회로(101)의 +축 선택 단자(101a) 및 -축 선택 단자(101b)에 공급된다.
- [0050] 선택회로(104)는 선택회로(101)와 동일한 구성을 가지는 선택회로이며, 제2 투명 전극군(14)의 X축 전극 X1~X40이, 이 선택회로(104)에 접속되어 있다. 이 선택회로(104)는 X축 전극 X1~X40 중에서 임의에 2조(2 세트)의 X축 전극을 선택하고, 각각 +축 선택 단자(104a) 및 -축 선택 단자(104b)에 전기적으로 접속되도록 되어 있다.
- [0051] 이 선택회로(104)의 +축 선택 단자(104a) 및 -축 선택 단자(104b)는 차동 증폭 회로(105)의 비반전 입력 단자(이하, +축 입력 단자라 한다) 및 반전 입력 단자(이하, -축 입력 단자라 한다)의 각각에 접속되고 있다.
- [0052] 차동 증폭 회로(105)의 출력 단자는 검파 회로(106)의 입력 단자에 접속된다. 검파 회로(106)는 차동 증폭 회로(105)로부터의 신호에 포함된 클락 신호 Sc의 주파수 성분의 신호 레벨을 검출한다. 검파 회로(106)의 출력 단자는 샘플 홀드 회로(107)의 입력 단자에 접속되어 있다. 샘플 홀드 회로(107)는 검파 회로(106)에서 검출된 신호 레벨을 샘플 홀드 하고 그 홀드 한 신호 레벨에 상당하는 전압을 출력한다.
- [0053] 이 샘플 홀드 회로(107)의 출력 단자는 A/D(Analog to Digital) 변환 회로(108)의 입력 단자에 접속된다. 이 A/D변환 회로(108)의 출력 단자는 마이크로 컴퓨터로 구성되는 제어회로(109)에 접속되어 있다. 따라서, 샘플 홀드 회로(107)에서 홀드된 클락 신호 Sc의 주파수 성분의 신호 레벨을 A/D변환 회로(108)는 디지털 신호로 변환하여 제어회로(109)에 공급한다.
- [0054] 제어회로(109)는 선택 제어 신호 SW1 및 SW2를 선택회로(101, 104)에 공급한다. 또, 제어회로(109)는 샘플 홀드 회로(107) 및 A/D변환 회로(108)에 각각 제어 신호를 공급한다. 제어회로(109)는 내장된 메모리에 격납된 소정의 프로그램에 따라서 후술하는 동작을 실행한다.
- [0055] 도 3은 선택회로(101, 104)의 내부 구성례이다. 선택회로(101, 104)의 각각은 전환 신호 생성 회로(200)와 40페어의 아날로그 스위치 201a 및 201b, 202a 및 202b, 203a 및 203b, ..., 240a 및 240b로 이루어진다.
- [0056] 전환 신호 생성 회로(200)는 도시는 생략하나, 예를 들면 2개의 시프트 레지스터(shift register) 및 게이트 회로 등으로 구성되고, 클락 입력 단자(200CK)를 통하여 입력되는 클락 신호 CK를 받음과 동시에, 제어회로(109)로부터의 선택 제어 신호 SW1 또는 SW2를 단자(200D)를 통해서 받아 40페어의 아날로그 스위치 201a 및 201b, 202a 및 202b, 203a 및 203b, ..., 240a 및 240b의 온·오프를 전환하는 40페어의 전환 제어 신호 QA1 및 QB1,

QA2 및 QB2, QA3 및 QB3, ..., QA40 및 QB40을 생성한다.

- [0057] 각 페어의 아날로그 스위치 201a와 201b와의 일단측(一端側), 202a와 202b와의 일단측, 203a와 203b와의 일단측, ..., 240a와 240b와의 일단측은 서로 접속되고, 그 접속점이 각각 40개의 전극의 각각과의 접속 단자 T1, T2, T3, ..., T40에 접속되어 있다.
- [0058] 또, 페어의 일방을 구성하는 아날로그 스위치 201a, 202a, 203a, ..., 240a의 타단측(他端側)은 서로 접속되고, 그 접속점이 +측 선택 단자(101a 또는 104a)에 접속되어 있다. 또, 페어의 타방을 구성하는 아날로그 스위치 201b, 202b, 203b, ..., 240b의 타단측은 서로 접속되고, 그 접속점이 -측 선택 단자(101b 또는 104b)에 접속되어 있다.
- [0059] [실시형태의 위치 검출 장치의 동작]
- [0060] 다음으로, 이상과 같이 구성된 이 발명의 위치 검출 장치의 실시형태로서의 태블릿 장치(1)의 동작을 설명한다. 또한, 지시체는 손가락뿐만이 아니라, 펜 형상의 위치 지시기를 이용하는 것도 가능하지만, 이하의 설명에 있어서는 지시체는 주로 손가락의 경우로서 설명한다.
- [0061] 이 예의 태블릿 장치(1)는 먼저, 위치 검출 센서(10) 상의 어딘가에 손가락이 놓여져 있는지 어떤지를 조사하기 위하여 지시체의 대략적인 위치를 검출하는 전면 스캔 동작을 실시한다. 이 전면 스캔 동작으로 위치 검출 센서(10) 상의 어딘가에 손가락이 놓여져 있는 것을 검출하고, 그 대략적인 위치를 검출하였을 때에는 그 지시체의 상세한 위치를 검출하기 위하여 검출한 대략적인 위치의 근방에 있어서 부분 스캔 동작을 실시한다. 그리고, 위치 검출 센서(10) 상에서 위치를 검출한 지시체에 대하여는 그 지시체의 지시 위치의 이동을 추적하는 추적 스캔 동작을 실시한다.
- [0062] 그리고, 이 예의 태블릿 장치(1)는 전면 스캔, 부분 스캔 및 추적 스캔을 반복하여 실시함으로써 복수개의 지시체에 대한 지시 위치의 검출 및 그 지시 위치의 추적을 할 수 있도록 되어 있다. 다음으로, 전면 스캔, 부분 스캔 및 추적 스캔의 각각에 대하여 설명한다.
- [0063] [전면 스캔 동작]
- [0064] 이 실시형태에서는 이 예의 태블릿 장치(1)의 제어회로(109)는 전면 스캔 동작을 고속으로 실시하기 위하여 Y축 방향으로 배열된 제1 투명 전극군(13)을 복수개, 이 예에서는 8개의 영역으로 나누고, 하나의 영역 내의 복수개(이 예에서는 5개가 된다)의 Y축 전극을 동시에 선택하도록 한다. 또, X축 방향으로 배열된 제2 투명 전극군(14)에 대하여도 복수개, 이 예에서는 8개의 영역으로 나누고, 하나의 영역 내의 복수개(이 예에서는 5개가 된다)의 X축 전극을 동시에 선택하도록 한다. 도 4는 이 전면 스캔 동작에 있어서의 영역 분할의 모습을 나타낸 도면이다.
- [0065] 즉, 이 예에서는 40개의 X축 전극 X1~X40을 5개의 X축 전극 X1~X5로 이루어진 제1 영역 XA1, 5개의 X축 전극 X6~X10으로 이루어진 제2 영역 XA2, 5개의 X축 전극 X11~X15로 이루어진 제3 영역 XA3, 5개의 X축 전극 X16~X20으로 이루어진 제4 영역 XA4, 5개의 X축 전극 X21~X25로 이루어진 제5 영역 XA5, 5개의 X축 전극 X26~X30으로 이루어진 제6 영역 XA6, 5개의 X축 전극 X31~X35로 이루어진 제7 영역 XA7, 5개의 X축 전극 X36~X40으로 이루어진 제8 영역 XA8으로 분할하고, 각 분할 영역 XA1~XA8 내의 5개의 X축 전극을 동시에 선택하도록 한다.
- [0066] 또, 이 예에서는 40개의 Y축 전극 Y1~Y40을 상기 X축 전극 X1~X40과 마찬가지로 5개씩의 Y축 전극으로 이루어진 제1 영역 YA1~ 제8 영역 YA8으로 분할하고, 각 분할 영역 YA1~YA8 내의 5개의 Y축 전극을 동시에 선택하도록 한다.
- [0067] 도 5는 이 실시형태에 있어서의 전면 스캔 동작의 처리의 흐름을 나타내는 플로차트이다. 이 도 5에 있어서, 후술하는 스텝 S22에 있어서 「(XA<sub>i</sub>, XA<sub>j</sub>)를 선택」이라 함은 선택회로(104)가 X축 방향의 8개의 영역 XA1~XA8 중 i번째의 영역 XA<sub>i</sub>의 모든 X축 전극을 선택하여 +측 선택 단자(104a)에 동시에 접속하고, j번째의 영역 XA<sub>j</sub>의 모든 X축 전극을 선택하여 -측 선택 단자(104b)에 동시에 접속하는 것을 나타낸다. 마찬가지로, 후술할 스텝 S23에 있어서 「(YA<sub>m</sub>, YA<sub>n</sub>)를 선택」이라 함은 선택회로(101)가 Y축 방향의 8개의 영역 YA1~YA8 중 m번째의 영역 YA<sub>m</sub>의 모든 Y축 전극을 선택하여 +측 선택 단자(101a)에 동시에 접속하고, n번째의 영역 YA<sub>n</sub>의 모든 Y축 전극을 선택하여 -측 선택 단자(101b)에 동시에 접속하는 것을 나타낸다.
- [0068] 이 실시형태에서는, 선택회로(101)는 도 3에 나타낸 바와 같이 단자 T1~T40에 접속되는 Y축 전극 Y1~Y40의 각각을 +측 선택 단자(101a)와, -측 선택 단자(101b) 중 어느 것에 접속할지를, 페어의 아날로그 스위치 201a ~

240a와 201b ~ 240b 중 어느 것을 온(ON)시킬지에 의하여 선택할 수 있다. 선택회로(104)도 마찬가지로 단자 T1~T40에 접속되는 X축 전극 X1~X40의 각각을 +축 선택 단자(104a)와 -축 선택 단자(104b) 중 어느 것에 접속할지를 선택할 수 있다.

- [0069] 따라서, 선택회로(101)는 도 6에 있어서, 구동 회로(103)로부터의 2개의 구동 신호 ASc 및 ASc! 중 구동 신호 ASc를 상단 측 영역(전극 번호가 작은 쪽)에 공급하고 구동 신호 ASc!를 그 하단 측 영역(전극 번호가 큰 쪽)에 공급하는 상태를 선택하는 것도 가능하며, 그 반대의 선택 상태로 하는 것도 가능하다. 마찬가지로, 선택회로(104)는 도 6에 있어서, 차동 증폭 회로(105)의 +축 입력 단자를 좌측의 영역(전극 번호가 작은 쪽)에 접속하고 -축 입력 단자를 그 우측의 영역(전극 번호가 큰 쪽)에 접속하는 것도 가능하며, 그 반대의 선택 상태로 하는 것도 가능하다
- [0070] 그러나, 어느 쪽으로 선택되어도 동작에 차이가 없기 때문에 이하에 있어서는 설명을 알기 쉽게 하기 위하여 X축 전극 X1~X40도, Y축 전극 Y1~Y40도 선택한 전극 번호가 작은 쪽을 +축 선택 단자, 전극 번호가 큰 쪽을 -축 선택 단자의 각각에 접속하는 경우로서 설명한다.
- [0071] 도 5의 플로차트에 있어서는 제어회로(109)는 먼저, 선택회로(104)에서 선택하는 X축 방향의 2개의 영역 XAi, XAj의 초기치를  $i=1, j=3$ 으로 설정함과 동시에, 선택회로(101)에 있어 선택하는 Y축 방향의 2개의 영역 YAm, YAn의 초기치를,  $m=1, n=3$ 으로 설정한다(스텝 S21).
- [0072] 다음으로, 제어회로(109)는 설정한  $i, j$ 에 대응한 선택을 실시하는 선택 제어 신호 SW2를 선택회로(104)에 공급하여 (XAi, XAj)를 선택한다(스텝 S22). 그 다음, 제어회로(109)는 설정한  $m, n$ 에 대응한 선택을 실시하는 선택 제어 신호 SW1를 선택회로(101)에 공급하여 (YAm, YAn)를 선택한다(스텝 S23). 그리고, 제어회로(109)는 그때의 A/D변환 회로(108)로부터의 디지털 신호를 받아 들여, 차동 증폭 회로(105)로부터의 수신 신호의 신호 레벨 계측을 실시한다(스텝 S24).
- [0073] 다음으로, 제어회로(109)는 Y축 방향의 2개의 영역 YAm, YAn을 각각 하나 아래(전극 번호가 큰 쪽)의 영역으로 옮기도록 변수  $m, n$ 에 1을 가산하는 처리를 실시하고(스텝 S25),  $n > 8$ 이 되었는지 여부를 판별한다(스텝 S26). 스텝 S26에서  $n > 8$ 이 되지 않았다고 판별하였을 때에는, 제어회로(109)는 처리를 스텝 S23으로 되돌려 이 스텝 S23 이후의 처리를 반복한다.
- [0074] 또, 스텝 S26에서  $n > 8$ 이 되었다고 판별하였을 때에는, 제어회로(109)는 변수  $m, n$ 를 초기치  $m=1, n=3$ 으로 되돌림과 동시에, 변수  $i, j$ 에 1을 가산하는 처리를 실시하고(스텝 S27)  $j > 8$ 이 되었는지 여부를 판별한다(스텝 S28). 스텝 S28에서  $j > 8$ 이 되지 않았다고 판별하였을 때에는, 제어회로(109)는 처리를 스텝 S22로 되돌려 이 스텝 S22 이후의 처리를 반복한다.
- [0075] 그리고, 스텝 S28에서  $j > 8$ 이 되었다고 판별하였을 때에는, 제어회로(109)는 스텝 S24에서 계측한 각 영역에 대한 신호 레벨에 대하여, 소정의 문턱(threshold)값과 비교를 실시하여, 해당 소정의 문턱값 이상의 신호 레벨이 검출되었는지 여부를 판별한다(스텝 S29).
- [0076] 이 스텝 S29에서 소정의 문턱값 이상의 신호 레벨은 검출되지 않다고 판별하였을 때에는, 제어회로(109)는 처리를 스텝 S21로 되돌려, 전면 스캔 동작을 재차 개시한다. 또한, 스텝 S29에서 소정의 문턱값 이상의 신호 레벨이 검출되었다 판별하였을 때는 제어회로(109)는 소정의 문턱값 이상의 신호 레벨이 검출된 영역을 지시체의 지시 위치를 포함한 영역으로 판정하고, 부분 스캔 동작으로 이행(移行)하도록 한다(스텝 S30).
- [0077] 상술한 도 5의 처리 흐름으로부터 알 수 있듯이, 이 실시형태에서는 선택회로(101, 104)는 각각 1개의 영역을 띄워서 +축 선택 단자 (101a, 104a) 및 -축 선택 단자 (101b, 104b)에 접속하는 전극군의 선택을 하고 있다. 이 실시형태에서는, 이 선택회로(101, 104)에 있어서의 선택 처리는 이 전면 스캔 동작에만 한정되지 않고, 후술하는 부분 스캔 동작 및 추적 스캔 동작에 있어서도 마찬가지로 실시한다. 단, 전면 스캔 동작에서는 복수개의 전극으로 이루어진 영역 단위로 전극군의 선택을 하고 있으나, 부분 스캔 동작 및 추적 스캔 동작에 있어서는 선택하는 전극의 갯수가 다르다
- [0078] 선택회로(101, 104)에서, 이와 같은 2조(2 세트)의 전극의 선택을 실시하는 것은 다음과 같은 이유에 따른 것이다. 또한, 이하의 설명에 있어서는 +축 선택 단자 (101a, 104a)에 접속되는 전극을 +축 선택 전극, 또 -축 선택 단자 (101b, 104b)에 접속되는 전극을 -축 선택 전극이라 부르기로 한다.
- [0079] 먼저, 수신 측의 선택회로(104)에 있어서의 선택에 대하여 설명한다. 만일 선택회로(104)가 예를 들면 영역 XA1와 영역 XA2와 같이 인접하는 2개 영역의 전극을 +축 선택 전극 및 -축 선택 전극으로 하도록 선택하였다고 하

면, 손가락이 정확히 그 선택된 2개의 영역에 걸친 위치에 놓여졌을 때에는 차동 증폭 회로(105)에 있어서, 2개의 영역의 전극으로부터의 신호가 상쇄되어 손가락이 검출되지 않게 된다. 이것을 회피하기 위하여, 이 실시형태에서는 선택회로(104)가 선택하는 2개의 영역은 1개의 영역을 떠난 영역으로 하고 있는 것이다.

- [0080] 다음으로, Y축 전극 Y1~Y40에 대하여, 구동 신호로서 서로 역상의 차동 신호를 생성하여 +측 선택 전극 및 -측 선택 전극의 각각에 공급하도록 하는 이유는 다음과 같다
- [0081] 즉, 투명 기관(11) 면상에 형성되는 제1 투명 전극군(13) 및 제2 투명 전극군(14)은 상술한 바와 같이 ITO막을 이용한 투명 전극을 이용하는 것이 일반적이지만, ITO막을 이용한 투명 전극의 저항값은 크다. 이 때문에, 구동 측에서 구동 신호가 공급되는 전극이 1조(1 또는 복수개)뿐이라 하면, 수신 측의 선택회로(104)에서 선택되는 2조의 +측 선택 전극 및 -측 선택 전극과 구동 측의 1조 전극과의 2개의 교차부(1점 또는 복수점)에 있어서의 구동 신호의 신호 레벨에 따른 유도 전압은 제1 투명 전극 Y1~Y40의 구동단(구동 신호의 공급단)으로부터의 거리에 따라 다르며 동일 레벨로는 되지 않는다.
- [0082] 이때 발생하는 오프셋 신호의 신호 레벨은 선택되는 전극의 조의 위치에 따라 다를 뿐만아니라, 위치 검출 센서(10) 전체 특성의 편차나, 생산 로트에 의한 편차 등의 각종 요인에 의한 영향이 있기 때문에, 안정적으로 동작시킬 수 없게 된다. 이것을 회피하기 위하여, 이 실시형태에서는 수신 측인 X축 전극 뿐만이 아니라, 구동 측의 Y축 전극에 대하여도 2조의 전극을 선택하여 서로 역상의 구동 신호를 공급하고 있는 것이다.
- [0083] 또, 구동 측의 선택회로(101)에 있어서의 2개 영역의 선택을 1개의 영역을 떠난 영역으로 하는 이유에 대하여 설명한다. 만약, 선택회로(101)가, 예를 들면 영역 YA1과 영역 YA2와 같이 인접하는 2개의 영역의 전극을 +측 선택 전극 및 -측 선택 전극으로 선택하였다고 하면, 손가락이 정확히 그 선택된 2개의 영역에 걸친 위치에 놓여졌을 때에는 +측 구동 신호와 -측 구동 신호가 서로 상쇄되어 손가락이 검출되지 않게 된다. 이것을 회피하기 위하여, 이 실시형태에서는 선택회로(101)가 선택하는 +측 선택 전극의 영역과 -측 선택 전극의 영역은 1개의 영역을 떠난 영역으로 하고 있는 것이다.
- [0084] 또한, 선택회로(101, 104)에서 +측 선택 전극과 -측 선택 전극 사이에 떠난 영역의 수는 1개에 한정되는 것이 아니고, 복수의 영역이어도 무방하다. 또, +측 선택 전극과 -측 선택 전극 사이에 떠난 간격은 영역 단위로 할 필요는 없고 1 영역분보다 적은 전극수 혹은 1 영역 분보다 많은 전극수이어도 좋다.
- [0085] 이상의 도 5의 플로차트의 처리의 흐름을 보다 구체적으로 설명한다. 즉, 먼저 제어회로(109)는 선택회로(101)가 2조의 영역 (YA1, YA3)을 선택하여 구동 회로(103)에 접속하고, 선택회로(104)가, 2조의 영역 (XA1, XA3)을 선택하여 차동 증폭 회로(105)에 접속하도록 선택 제어 신호 SW1, SW2를 공급한다. 제어회로(109)는 이 상태에서 샘플 홀드 회로(107) 및 A/D변환 회로(108)를 제어하여 A/D변환 회로(108)로부터의 출력을 차동 증폭 회로(105)에 나타나는 신호 레벨로서 구한다.
- [0086] 다음으로, 제어회로(109)는 선택 제어 신호 SW1 에 의하여 선택회로(101)가 2조의 영역 (YA2, YA4)을 선택하도록 제어하고, 마찬가지로 신호 레벨을 구한다. 제어회로(109)는 선택회로(101)에 의한 선택을 차례로 갱신하여 마찬가지로 신호 레벨을 구한다.
- [0087] 선택회로(101)에 의한 선택이 Y방향의 마지막이 되는 2조의 영역 (YA6, YA8)에 있어서의 신호 레벨이 구해지면, 이어서 제어회로(109)는 선택 제어 신호 SW2 에 의하여 선택회로(104)가 2조의 영역 (XA2, XA4)를 선택하도록 제어한다. 이 상태에서 선택회로(101)는 지금까지의 동작과 마찬가지로 2조의 영역 (YA1, YA3), (YA2, YA4), ..., (YA6, YA8)을 차례로 선택하면서 신호 레벨을 구한다. 이와 같이 하여 제어회로(109)는 2조의 영역 (XA6, XA8) 및 2조의 영역 (YA6, YA8)까지 신호 레벨을 구한다.
- [0088] 상술한 바와 같이 전면 스캔 동작에 있어서, 어떤 영역을 선택하였을 경우에도 일정 이상의 레벨의 신호가 검출되지 않았던 경우에는 이 전면 스캔 동작을 반복하여 실시한다.
- [0089] 도 6은 전면 스캔 동작에 있어서의 하나의 상태를 나타낸 도면이다. 이 도 6에서는 Y축 전극으로서 제3 영역 및 제5 영역의 2조의 영역 (YA3, YA5)가 선택되고, X축 전극으로서 제2 영역 및 제4 영역의 2조의 영역 (XA2, XA4)가 선택되었을 때의 동작의 모습을 나타내고 있다.
- [0090] 이때 차동 증폭 회로(105)로부터 소정 이상의 레벨의 신호가 검출되었다고 하면, 그때에 손가락이 놓여진 장소로서는 도 6의 A, B, C, D의 4 영역을 가능성으로서 생각할 수 있다. 이 4 영역 A, B, C, D의 어디에 손가락이 놓여졌는지를 특정하는 방법에 대하여 설명한다.
- [0091] 먼저, 제어회로(109)는 상술한 전면 스캔 동작에 있어서 도 6의 A영역 및 B영역을 포함한 X축 전극 및 Y축 전극

에 대한 다른 조합의 2조의 영역 (YA3, YA5) 및 (XA4, XA6)을 선택하였을 때의 신호 레벨이 소정의 값 이상이었는지 여부를 조사한다. 만일, 해당 다른 조합의 영역 (YA3, YA5) 및 (XA4, XA6)의 경우에 있어서의 신호 레벨이 소정의 값 이하이면, 손가락은 도 6의 C영역 또는 D영역에 놓여져 있고 또, 그 신호 레벨이 소정의 값 이상이면 손가락은 도 6의 A영역 또는 B영역에 놓여졌다고, 제어회로(109)는 판단한다.

[0092] 여기에서는 상기 신호 레벨이 소정의 값 이상이었으므로, 제어회로(109)는 손가락은 도 6의 A영역 또는 B영역에 놓여진 것으로 한다. 이어서 제어회로(109)는 손가락이 놓여졌던 영역이 A영역인지 또는 B영역인지를 조사한다. 즉, 제어회로(109)는 상술한 전면 스캔 동작에 있어서, 도 6의 B영역만을 포함한 X축 전극 및 Y축 전극에 대한 영역의 조합의 선택으로서 영역 (YA5, YA7) (XA4, XA6)을 선택하였을 때의 신호 레벨이 소정의 값 이상이었는지 여부를 조사한다. 만일, 이때의 신호 레벨이 소정의 값 이하이면 손가락은 도 6의 A영역에 놓여 있고, 이때의 신호 레벨이 소정의 값 이상이면, 손가락은 도 6의 B영역에 놓여 있다고, 제어회로(109)는 판단한다.

[0093] [부분 스캔 동작]

[0094] 상술한 바와 같은 전면 스캔 동작에 의하여, 제어회로(109)는 손가락이 놓여진 대략적인 위치를 구할 수 있다. 다음으로, 제어회로(109)는 손가락의 상세한 위치를 구하기 위하여 부분 스캔 동작을 실시한다. 이 부분 스캔 동작은 X축 방향의 손가락의 위치(손가락에 의한 지시 위치)를 구하는 X축 부분 스캔 동작과, Y축 방향의 손가락의 위치를 구하는 Y축 부분 스캔 동작으로 이루어져 있으며, 양 동작을 차례로 실시한다. 또한, 이 부분 스캔 동작에 있어서도, 상술한 전면 스캔 동작의 경우와 마찬가지로 하여 선택회로(101, 104)는 선택한 전극 번호가 작은 쪽을 +축 선택 단자(101a, 104a), 전극 번호가 큰 쪽을 -축 선택 단자(101b, 104b)의 각각에 접속하는 경우로서 설명한다.

[0095] [X축 부분 스캔 동작]

[0096] X축 부분 스캔 동작에 있어서는 전면 스캔 동작에 의하여 검출된, 손가락이 놓여진 위치를 포함하는 영역에 있어서의 X축 방향의 세밀한 위치 좌표를 구한다. 이 X축 부분 스캔 동작을 도 6에 있어서 B영역에 지시체로서의 손가락이 놓여진 경우에 대하여 도 7 및 도 8을 참조하면서 설명한다.

[0097] 도 7은 B영역에 있어서의 X축 방향의 좌표 CX를 구하기 위한 X축 부분 스캔 동작에 대하여 나타낸 도면이고, X축 전극과 Y축 전극이 겹친 부분에 있어서의 타원형의 영역 Ft는 지시체로서의 손가락에 의한 지시 위치를 모식적으로 나타낸 것이며 이 도 7의 예에서는 B영역 내의 위치를 상정하고 있다. 이 도 7에 있어서는 Y축 전극에 관해서는 전면 스캔 동작의 경우와 마찬가지로 영역의 조 (YA3, YA5)를 선택한 상태로 하여, 정상의 구동 신호 ASc가 영역 YA3의 5개의 Y축 전극 Y11~Y15에 공급되고, 역상의 구동 신호 ASc!가 한개 분 띄운 영역 YA5의 5개의 Y축 전극 Y21~Y25에 공급되도록, 제어회로(109)는 선택 제어 신호 SW1에 의하여 선택회로(101)를 선택 제어한다.

[0098] 이 상태에 있어서, 제어회로(109)는 선택회로(104)를 제어하여, X축 전극으로서 영역 XA4의 X축 전극의 전후에 1개 씩을 더한 X축 전극 X15~X21 중에서 1개의 X축 전극을 선택하여 차동 증폭 회로(105)의 -축 입력 단자에 접속하고 또, X축 전극 X15~X21의 각각과 5개 띄운 X축 전극 X9~X15 중에서 1개의 X축 전극을 선택하여 차동 증폭 회로(105)의 +축 입력 단자에 접속하도록, 차례로 선택하여 신호 레벨을 구한다. 이때, X축 전극과 손가락과의 거리에 대응한 레벨의 신호가 검출된다.

[0099] 여기서, 차동 증폭 회로(105)를 이용함으로써, 수신 신호로부터는 외래 노이즈를 캔슬할 수 있다. 그리고, 차동 증폭 회로(105)의 +축 입력 단자와 -축 입력 단자에 접속하는 X축 전극을 소정의 갯수 분의 간격, 이 예에서는 5개의 간격을 비워서 띄워 둔 것은 다음과 같은 이유에 의한 것이다. 이 간격이 좁으면 손가락 등의 지시체가 차동 증폭 회로(105)의 +축 입력 단자에 접속되는 X축 전극과 -축 입력 단자에 접속되는 X축 전극에 걸쳐 놓여진 경우에, 후술하는 좌표 계산을 올바르게 실시할 수 없다. 또, 이 간격이 너무 넓으면 차동 증폭 회로(105)의 +축 입력 단자에 접속되는 X축 전극 및 차동 증폭 회로(105)의 -축 입력 단자에 접속되는 X축 전극에 유도하는 노이즈 레벨이 균등하게 되지 않기 때문에, 외래 노이즈를 완전하게 캔슬할 수 없게 된다. 이 때문에, 차동 증폭 회로(105)의 +축 입력 단자와 -축 입력 단자에 접속하는 것으로서 선택하는 전극의 간격은 위치 검출 센서(10)의 검출면에 있어서 손가락 등의 지시체가 접촉할 때에 상정되는 접촉 영역의 최대폭보다 다소 넓게 하는 것이 바람직하다

[0100] 이상과 같이 하여 제어회로(109)는 선택회로(104)에 의하여 선택하는 2개의 X축 전극의 조 (Xk, Xk+6)로서 (X9, X15), (X10, X16), (X11, X17), (X12, X18), (X13, X19), (X14, X20), (X15, X21)을 차례로 선택하고, 각 선택한 2개의 X축 전극의 조일 때의 차동 증폭 회로(105)의 출력 신호의 신호 레벨을 구한다.

- [0101] 도 8은 그때의 신호 레벨 분포의 일례를 나타낸 것이며, 차동 증폭 회로(105)의 -측 입력 단자에 접속되는 X축 전극이 어느 것인지에 따른 신호 레벨을 나타내고 있다. 도 8의 예에서는 차동 증폭 회로(105)의 -측 입력 단자에 X축 전극 X19를 접속하였을 때의 신호 레벨이 최대로 되어 있다. 이때의 피크 레벨을 VP로 하고, 그 양쪽에 이웃하는 X축 전극을 선택하였을 때의 레벨을 VR, VL로 하면 손가락 등의 지시체의 X좌표 CX는 다음의 식에 의하여 구해진다.
- [0102] 즉,
- [0103]  $CX = P_x + (DX / 2) * (VR - VL) / (2 * VP - VR - VL) \dots$  (식 1)
- [0104] 이 된다. 상기 식에 있어서, P<sub>x</sub>는 피크 레벨이 검출된 전극(여기서는 X축 전극 X19)의 좌표, DX는 X축 전극의 배열 간격을 나타내고 있다.
- [0105] 도 9는 이 실시형태에 있어서의 X축 부분 스캔 동작의 흐름의 일례를 나타내는 플로차트이다.
- [0106] 먼저, 제어회로(109)는 선택회로(101)에 공급하는 선택 제어 신호 SW1에 의하여 전면 스캔 동작으로 검출된 영역의 5개의 Y축 전극 Y<sub>m</sub>~Y(m+4)에 구동 회로(103)으로부터의 정상의 구동 신호 ASc를 동시에 공급하고, 그 Y축 전극 Y<sub>m</sub>~Y(m+4)로부터, 1영역 분을 띄운 영역의 5개의 Y축 전극 Y(m+10)~Y(m+14)에 역상의 구동 신호 ASc! 을 동시에 공급하도록 제어한다(스텝 S41).
- [0107] 또한, 이 스텝 S41에서는 전면 스캔 동작에서 검출된 영역의 5개의 Y축 전극 Y<sub>m</sub>~Y(m+4)를 선택회로(101)의 +측 단자로서 선택하여 정상의 구동 신호 ASc를 공급하고 있으나, 선택회로(101)의 -측 단자로서 선택하여 역상의 구동 신호 ASc! 을 공급하도록 하여도 무방하다.
- [0108] 다음으로, 제어회로(109)는 전면 스캔 동작에서 검출된 영역의 5개의 X축 전극 X<sub>i</sub>~X(i+4)의 전후에 1개 씩을 더한 7개의 X축 전극 X(i-1)~X(i+5)를 차동 증폭 회로(105)의 일방의 입력 단자, 이 예에서는 -측 입력 단자에 접속하는 X축 전극으로 하도록 결정하여 둔다(스텝 S42).
- [0109] 여기서, 전면 스캔 동작에서 검출된 영역의 5개의 X축 전극 X<sub>i</sub>~X(i+4)의 전후에 1개 씩을 더한 것은, 후술할 바와 같이 이 예에서는 지시체의 위치의 X축 방향의 좌표는 3개의 전극으로부터의 3개의 신호 레벨을 이용하기 때문이다. 또한, 지시체의 위치의 X축 방향의 좌표는 3개의 전극으로부터의 3개의 신호 레벨로부터 구하는 것이 아니라, 3이상의 홀수개의 전극으로부터의 해당 홀수개의 신호 레벨로부터 구하도록 하여도 좋으며, 그 경우에는 전면 스캔에서 검출된 영역의 5개의 X축 전극 전후에 (상기 홀수개-1)개의 반 씩의 전극을 더하도록 하면 된다.
- [0110] 다음으로, 제어회로(109)는 스텝 S42에서 결정한 X축 전극의 각각에 대하여, 소정의 갯수, 이 예에서는 5개 띄운 7개의 X축 전극 X(i-7)~X(i-1)을 차동 증폭 회로(105)의 타방의 입력 단자, 이 예에서는 +측 입력 단자에 접속하는 X축 전극으로 하도록 결정하여 둔다(스텝 S43).
- [0111] 또한, 이 스텝 S42에서는 7개의 X축 전극 X(i-1)~X(i+5)를 차동 증폭 회로(105)의 -측 입력 단자에 접속하는 X축 전극으로 하고, 스텝 S43에서는 7개의 X축 전극 X(i-7)~X(i-1)을, 차동 증폭 회로(105)의 +측 입력 단자에 접속하는 X축 전극으로 하였다
- [0112] 또, 스텝 S42에서 결정된 차동 증폭 회로의 일방의 입력 단자에 접속하는 X축 전극군에 대하여, 스텝 S43에서 결정하는 차동 증폭 회로의 타방의 입력 단자에 접속하는 X축 전극군은 X(i+5)~X(i+11)과 같이 하여도 좋다.
- [0113] 스텝 S43의 다음에는 제어회로(109)는 반복 변수 j의 초기화(j=0)를 실시한다(스텝 S44). 이어서 제어회로(109)는 선택 제어 신호 SW2에 의하여 선택회로(104)를 제어하여 X축 전극 X(i-7)+j를 차동 증폭 회로(105)의 +측 입력 단자에 접속하고, X축 전극 X(i-1)+j를 차동 증폭 회로(105)의 -측 입력 단자에 접속하도록 한다(스텝 S45). 그리고, 제어회로(109)는 그때의 A/D변환 회로(108)로부터의 디지털 신호를 받아 들여 차동 증폭 회로(105)로부터의 수신 신호의 신호 레벨을 계측한다(스텝 S46).
- [0114] 다음으로, 제어회로(109)는 2개의 X축 전극을 각각 전극 번호가 큰 쪽으로 옮기게끔, 변수 j에 1을 가산하는 처리를 실시하고(스텝 S47), j>6이 되었는지 여부를 판별한다(스텝 S48). 스텝 S48에서 j>6이 되지 않았다고 판별하였을 때에는 제어회로(109)는 처리를 스텝 S45으로 되돌려, 이 스텝 S45 이후의 처리를 반복한다.
- [0115] 또, 스텝 S48에서 j>6이 되었다고 판별한 때에는 제어회로(109)는 스텝 S46에서 계측한 신호 레벨로부터 지시체의 X축 방향의 좌표 CX를 검출한다(스텝 S49). 이상으로, X축 부분 스캔 동작은 종료가 된다.

- [0116] [Y축 부분 스캔 동작]
- [0117] 상술한 X축 부분 스캔 동작에 의하여 지시체의 지시 위치의 X좌표가 구해지면, 다음은 지시체의 지시 위치의 Y좌표를 구하기 위한 Y축 부분 스캔 동작으로 이행한다. 이 Y축 부분 스캔 동작을 도 6에 있어서 B영역에 지시체로서의 손가락이 놓여진 경우에 대하여, 도 10 및 도 11을 참조하면서 설명한다.
- [0118] 도 10은 B영역에 있어서의 Y좌표를 구하기 위한 Y축 부분 스캔 동작에 대하여 나타낸 도면이다. 이 도 10에 있어서는 X축 전극에 관하여는 전면 스캔 동작의 경우와 마찬가지로 영역의 조 (XA2, XA4)를 선택한 상태로 하고, 차동 증폭 회로(105)의 +측 입력 단자에 영역 XA2의 5개의 X축 전극 X6~X10가 접속되고, -측 입력 단자에 1개 분 띄운 영역 XA4의 5개의 X축 전극 X16~X20가 접속되도록, 제어회로(109)는 선택 제어 신호 SW2에 의하여 선택회로(104)를 선택 제어한다.
- [0119] 이 상태에 있어서, 제어회로(109)는 선택회로(101)를 제어하여 Y축 전극으로서 영역 YA5의 Y축 전극의 전후에 1개 씩을 더한 Y축 전극 Y20~Y26 중에서 1개의 Y축 전극을 선택하여 구동 회로(103)로부터의 역상의 구동 신호 ASc! (을)를 공급하고 또, Y축 전극 Y20~Y26의 각각과 5개 띄운 Y축 전극 Y14~Y20중에서 1개의 Y축 전극을 선택하여 구동 회로(103)로부터의 정상의 구동 신호 ASc를 공급하도록 차례로 선택하여 신호 레벨을 구한다. 이때 Y축 전극과 손가락의 거리에 따른 레벨의 신호가 검출된다.
- [0120] 여기서, 정상의 구동 신호 ASc를 공급하는 Y축 전극과 역상의 구동 신호 ASc!를 공급하는 Y축 전극 간에도 X축 부분 스캔 동작 때와 마찬가지로, 5개의 전극을 비우고 있다. 이것은 이 간격이 좁으면 정상의 구동 신호 ASc를 공급하는 Y축 전극 측과 역상의 구동 신호 ASc!를 공급하는 Y축 전극에 걸쳐 손가락 등의 지시체가 놓여진 경우에, 후술 하는 좌표 계산을 올바르게 실시할 수 없기 때문이다. 또, 이 간격이 너무 넓으면 구동 신호의 캔슬이 불완전하게 되어 상술한 오프셋 신호가 증가한다. 이 때문에, 정상의 구동 신호 ASc를 공급하는 Y축 전극과, 역상의 구동 신호 ASc!를 공급하는 Y축 전극과의 간격은 위치 검출 센서(10) 검출면에 손가락 등의 지시체가 접촉할 때에 상정되는 접촉 영역의 최대폭보다 다소 넓게 하는 것이 바람직하다.
- [0121] 이상과 같이 하여 제어회로(109)는 선택회로(101)에 의하여 선택하는 2개의 Y축 전극의 조 (Yk, Yk+6)로서 (Y14, Y20), (Y15, Y21), (Y16, Y22), (Y17, Y23), (Y18, Y24), (Y19, Y25), (Y20, Y26)으로 차례로 선택하여 각 선택한 2개의 Y축 전극의 조일 때의 차동 증폭 회로(105)의 출력 신호의 신호 레벨을 구한다.
- [0122] 도 11은 그때의 신호 레벨 분포의 일례를 나타낸 것이며, 선택회로(101)의 -측 선택 단자(101b)에 접속되는 Y축 전극이 어느 것인지에 따른 신호 레벨을 나타내고 있다. 도 11의 예에서는 선택회로(101)가 -측 선택 단자(101b)에 Y축 전극 Y22를 접속하도록 선택하였을 때의 신호 레벨이 최대로 되어 있다. 이때의 피크 레벨을 VP로 하고, 그 양 이웃의 Y축 전극을 선택하였을 때의 레벨을 VR, VL로 하면 손가락 등의 지시체의 Y좌표 CY는 다음의 식에 의하여 구할 수 있다.
- [0123] 즉,
- [0124]  $CY = Py + (DY / 2) * (VR - VL) / (2 * VP - VR - VL) \dots$  (식 2)
- [0125] 이 된다. 상기 식에 있어서 Py는 피크 레벨이 검출된 전극(여기에서는 Y축 전극 Y22)의 좌표, DY는 Y축 전극의 배열 간격을 나타내고 있다.
- [0126] 도 12는 이 실시형태에 있어서의 Y축 부분 스캔 동작의 흐름의 일례를 나타내는 플로차트이다.
- [0127] 먼저, 제어회로(109)는 선택회로(104)에 공급하는 선택 제어 신호 SW2에 의하여, 전면 스캔 동작으로 검출된 영역의 5개의 X축 전극 Xi~X(i+4)를 차동 증폭 회로(105)의 -측 입력 단자에 동시에 접속하고, 그 X축 전극 Xi~X(i+4)로부터 1 영역 분 띄운 영역의 5개의 X축 전극 X(i-10)~X(i-6)을 차동 증폭 회로(105)의 +측 입력 단자에 동시에 접속하도록 제어한다(스텝 S51).
- [0128] 이때, 전면 스캔 동작으로 검출된 영역의 5개의 X축 전극 Xi~X(i+4)를 차동 증폭 회로(105)의 +측 입력 단자에 접속하도록 하고, 그 X축 전극 Xi~X(i+4)로부터 1 영역 분 띄운 영역의 5개의 X축 전극 X(i+10)~X(i+14)를 차동 증폭 회로(105)의 -측 입력 단자에 접속하도록 하여도 좋다.
- [0129] 다음으로, 제어회로(109)는 전면 스캔 동작에서 검출된 영역의 5개의 Y축 전극 Ym~Y(m+4)의 전후에 1개 씩을 더한 7개의 Y축 전극 Y(m-1)~Y(m+5)를 구동 회로(103)로부터의 정상의 구동 신호 ASc 또는 역상의 구동 신호 ASc!의 일방, 예를 들면 역상의 구동 신호 ASc!를 공급하는 Y축 전극으로 하도록 결정해 둔다(스텝 S52).
- [0130] 여기서, 전면 스캔 동작에서 검출된 영역의 5개의 Y축 전극 Ym~Y(m+4)의 전후에 1개 씩을 더한 것은 후술할 바

와 같이, 이 예에서는 지시체의 위치의 Y축 방향 좌표는 3개의 전극으로부터의 3개의 신호 레벨을 이용하기 포함이다. 또한, 지시체의 위치의 Y축 방향 좌표는 3개의 전극으로부터의 3개의 신호 레벨로 구하는 것이 아니라, 3이상의 홀수개의 전극으로부터의 해당 홀수개의 신호 레벨로 구하도록 하여도 좋으며, 그 경우에는 전면 스캔에서 검출된 영역의 5개의 Y축 전극 전후에 (상기 홀수개수-1)개의 반씩 전극을 더하도록 하면 된다.

[0131] 다음으로, 제어회로(109)는 스텝 S52에서 결정한 Y축 전극의 각각에 대하여, 소정의 갯수, 이 예에서는 5개 띄운 7개의 Y축 전극  $Y(m-7) \sim Y(m-1)$ 을 구동 회로(103)으로부터의 정상의 구동 신호 ASc 또는 역상의 구동 신호 ASc!의 타방, 예를 들면 정상의 구동 신호 ASc를 공급하는 Y축 전극으로 하도록 결정하여 둔다(스텝 S53).

[0132] 또, 스텝 S52에서 결정된 정상의 구동 신호 ASc 또는 역상의 구동 신호 ASc!의 일방이 공급되는 Y축 전극군에 대하여, 스텝 S53에서 결정하는 정상의 구동 신호 ASc 또는 역상의 구동 신호 ASc!의 타방이 공급되는 Y축 전극군은  $Y(m+5) \sim Y(m+11)$ 과 같이 하여도 좋다.

[0133] 스텝 S53의 다음에는 제어회로(109)는 반복 변수 n의 초기화( $n=0$ )를 실시한다(스텝 S54). 이어서, 제어회로(109)는 선택 제어 신호 SW1에 의하여 선택회로(101)를 제어하여 Y축 전극  $Y(m-7)+n$ 에, 구동 회로(103)으로부터의 정상 및 역상의 구동 신호의 일방을 공급하고, Y축 전극  $Y(m-1)+n$ 에 구동 회로(103)으로부터의 정상 및 역상의 구동 신호의 타방을 공급하도록 한다(스텝 S55). 그리고, 제어회로(109)는 그때의 A/D변환 회로(108)로부터의 디지털 신호를 받아 들여, 차동 증폭 회로(105)로부터의 수신 신호의 신호 레벨을 계측한다(스텝 S56).

[0134] 다음으로, 제어회로(109)는 2개의 Y축 전극을 각각 전극 번호가 큰 쪽으로 옮겨 가도록, 변수 n에 1을 가산하는 처리를 실시하고(스텝 S57),  $n > 6$ 이 되었는지 여부를 판별한다(스텝 S58). 스텝 S58에서,  $n > 6$ 이 되지 않았다고 판별하였을 때는 제어회로(109)는 처리를 스텝 S55으로 되돌려, 이 스텝 S55 이후의 처리를 반복한다.

[0135] 또, 스텝 S58에서  $n > 6$ 이 되었다고 판별하였을 때에는, 제어회로(109)는 스텝 S56에서 계측한 신호 레벨로부터 지시체의 Y좌표 CY를 검출한다(스텝 S59). 이상으로, Y축 부분 스캔 동작은 종료된다.

[0136] [추적 스캔 동작]

[0137] 이상에서 설명한 X축 부분 스캔 동작 및 Y축 부분 스캔 동작에 의하여 정확한 지시 좌표가 구해지면, 제어회로(109)는 지시체에 의한 지시 위치의 이동을 추적하기 위한 추적 스캔 동작을 계속하여 실시한다.

[0138] 이 추적 스캔 동작에서는 이미 구해진 위치의 근방의 전극을 차례로 선택하여 신호 레벨을 구하고, 상술한 (식 1) 및 (식 2)에 의하여 지시체에 의한 지시 위치의 X좌표 및 Y좌표를 갱신한다.

[0139] 이 추적 스캔 동작은 상술한 X축 부분 스캔 동작 및 Y축 부분 스캔 동작과 같은 처리라 하여도 무방하나, 특정 지시체에 의한 신호만을 검출하기 위하여, 스캔하는 선택 범위를 좀 더 좁게 하는 것이 바람직하다. 이 실시형태에서는 상술한 X축 부분 스캔 동작 및 Y축 부분 스캔 동작에 의하여 지시체의 지시 위치가 기지의 값인 것에 기초하여, 좁은 범위에 있어서의 추적 스캔 동작을 실시하도록 한다. 이 추적 스캔 동작은 X축 방향의 이동을 검출하는 X축 추적 스캔 동작과 Y축 방향의 이동을 검출하는 Y축 추적 스캔 동작으로 이루어진다.

[0140] 이 추적 스캔 동작에 대하여, 손가락이 X축 전극 X19와 Y축 전극 Y22와의 교점 부근에 존재하는 것이 X축 부분 스캔 동작 및 Y축 스캔 동작에 의하여 검출되는 경우에 대하여, 그 동작예를 설명한다. 또한, 이 추적 스캔 동작에 있어서도, 선택회로(101, 104)는 선택한 전극 번호가 작은 쪽을 +측 선택 단자(101a, 104a), 전극 번호가 큰 쪽을 -측 선택 단자(101b, 104b)의 각각에 접속하는 경우로서 설명한다.

[0141] 도 13은 X축 추적 스캔 동작의 예에 대하여 나타낸 도면이다. 여기서는 선택회로(101, 104)에 있어서 추적하는 영역의 전극을 각각 +측 선택 단자(101a, 104a)에 접속시키도록 선택하는 경우에 대하여 나타내고 있다.

[0142] 이 X축 추적 스캔 동작에 있어서는 추적하는 X축 전극의 영역(추적 영역이라 한다)의 크기는 검출된 지시체의 X좌표 CX를 중심으로 한 복수개, 이 예에서는 5개로 한다. 따라서, 이 추적 영역의 1개씩의 X축 전극이 차동 증폭 회로(105)의 +측 입력 단자에 접속되도록 선택회로(104)를 선택 제어한다. 그리고, 이 실시형태에서는 차동 증폭 회로(105)의 -측 입력 단자에는, +측 입력 단자에 접속되는 X축 전극에 대하여 5개의 전극을 사이에 두고 띄운 X축 전극이 접속되도록 선택회로(104)를 선택 제어한다. 여기서, 차동 증폭 회로(105)의 +측 입력 단자와 -측 입력 단자에 접속되는 X축 전극의 간격은 상술한 X축 부분 스캔 동작의 경우와 같은 이유로 인하여 설정되어 있다. 또, 차동 증폭 회로(105)의 +측 입력 단자와 -측 입력 단자에 접속되는 2개의 전극 간 간격은 이 예의 5개에 한정되지 않는다는 것은 상술한 바와 같다.

[0143] 한편, Y축 전극에 대하여는 지시체의 Y좌표 근방의 1개의 Y축 전극으로 하는 것이 아니라, 그 1개를 중심으로

한 복수개, 이 예에서는 3개의 Y축 전극을 선택회로(101)로 동시에 선택하도록 하고 있다. 이것은 손가락 등의 지시체가 단시간에 이동하여도 확실히 지시 위치를 검출할 수 있도록 하기 위함이다. 그리고, 선택회로(101)에서는 그 3개의 Y축 전극이 선택회로(101)의 +축 선택 단자(101a)에 동시에 접속되도록 선택 제어된다. 그리고 선택회로(101)의 -축 선택 단자(101b)에는 그 +축 선택 단자(101a)에 동시에 접속되는 3개와는, 5개의 전극을 사이에 두고 띄운 3개의 Y축 전극이 접속되도록 선택회로(101)은 선택 제어된다.

- [0144] 상술한 바와 같이, 이 예에서는 지시체로서의 손가락이 X축 전극 X19와 Y축 전극 Y22와의 교점 부근에 존재하는 경우이므로 선택회로(101)에 대하여 제어회로(109)는 +축 선택 단자(101a)에 3개의 Y축 전극 Y21, Y22, Y23이 동시에 접속되도록, 또한 -축 선택 단자(101b)에 이들 Y축 전극 Y21, Y22, Y23에 대하여 5개의 전극을 띄운 3개의 Y축 전극 Y29, Y30, Y31이 동시에 접속되도록 선택 제어한다.
- [0145] 한편, X축 방향의 추적 영역에 포함되는 X축 전극은 X축 전극 X19를 중심으로 한 X축 전극 X17-X축 전극 X21이 되므로 선택회로(104)는 우선, X축 전극 X17과 X축 전극 X23의 조 (X17, X23)을 선택하여 신호 레벨을 구한다. 그 다음으로, 선택회로(101)에 의한 Y축 전극의 선택 상태는 그대로인 상태에서 X축 전극의 조를, (X18, X24), (X19, X25), (X20, X26), (X21, X27)로 차례로 선택하여 신호 레벨을 구한다.
- [0146] 이 동작으로써, 선택회로(104)에 의하여 손가락이 놓여 있던 X축 전극 X19를 중심으로 한 5개의 전극이 차례로 1개씩 선택되고 그 +축 선택 단자(104a)에 접속되었을 때의 신호 레벨이 구해진다. 이때, 피크 레벨이 검출된 X축 전극 전후의 전극을 포함하는 3개의 X축 전극이 선택되었을 때의 신호 레벨을 이용하여 상술한 (식 1)에 의하여 X좌표 CX가 갱신된다.
- [0147] 다음으로, 도 14는 Y축 추적 스캔 동작의 예에 대하여 나타낸 도면이다.
- [0148] 이 Y축 추적 스캔 동작에 있어서의 추적 영역의 크기는 X축 추적 스캔 동작의 경우와 마찬가지로 선정되고, 검출된 지시체의 Y좌표 CY를 중심으로 한 복수개, 이 예에서는 5개로 한다.
- [0149] 이 Y축 추적 스캔 동작에 있어서의 X축 전극의 선택에 대하여도, X축 추적 스캔 동작에 있어서의 Y축 전극의 선택에 대한 경우와 마찬가지로, 이 예에서는 3개의 X축 전극을 선택회로(104)에서 동시에 선택하도록 하고 있다.
- [0150] 상술한 바와 같이, 이 예에서는 지시체로서의 손가락이 X축 전극 X19와 Y축 전극 Y22와의 교점 부근에 존재하는 경우이므로, 선택회로(104)에 대하여 제어회로(109)는 +축 선택 단자(104a)에 3개의 X축 전극 X18, X19, X20이 동시에 접속되도록, 또한 -축 선택 단자(104b)에 이들 X축 전극 X18, X19, X20에 대하여 5개의 전극을 띄운 3개의 X축 전극 X26, X27, X28이 동시에 접속되도록 선택 제어한다.
- [0151] 한편, Y축 방향의 추적 영역에 포함되는 Y축 전극은 Y축 전극 Y22를 중심으로 한 Y축 전극 Y20-Y축 전극 Y24가 되므로, 선택회로(101)는 우선, Y축 전극 Y20와 Y축 전극 Y26의 조 (Y20, Y26)을 선택하여 신호 레벨을 구한다. 이어서 선택회로(104)에 의한 X축 전극의 선택 상태는 그대로인 상태에서, Y축 전극의 조를, (Y21, Y27), (Y22, Y28), (Y23, Y29), (Y24, Y30)으로 차례로 선택하여 신호 레벨을 구한다.
- [0152] 이 동작으로써, 선택회로(101)에 의하여 손가락이 놓여져 있던 Y축 전극 Y22를 중심으로 한 5개의 전극이 차례로 1개씩 선택되었을 때의 신호 레벨이 구해진다. 이때, 피크 레벨이 검출된 Y축 전극 전후의 전극을 포함한 3개의 전극이 선택되었을 때의 신호 레벨을 이용하여 상술한 (식 2)에 의하여 Y좌표 CY가 갱신된다.
- [0153] 상술한 바와 같이, 이 실시형태에서는 이미 검출된 지시체(제1 손가락)에 대한 추적 스캔 동작과, 상술한 전면 스캔 동작 및 부분 스캔 동작을 교대로 실시한다. 이는 다른 지시체(제2 손가락)가 위치 검출 센서(10) 상에 놓여졌을 때에 즉시 그 위치를 검출할 필요가 있기 때문이다.
- [0154] 이때의 전면 스캔 동작은 상술한 바와 같이 실시하지만, 해당 전면 스캔 동작에 있어서 제1 손가락의 영역을 선택하였을 때에 검출되는 신호는 고려하지 않는 등의 적절한 처리를 하도록 한다. 제2 손가락을 검출하기 위한 전면 스캔 동작에 있어서 제2 손가락이 검출되면, 제1 손가락일 때와 마찬가지로 X축 부분 스캔 동작 및 Y축 부분 스캔 동작을 거쳐 추적 스캔 동작으로 이행한다.
- [0155] 이와 같이 하여 제1 손가락, 제2 손가락, 제3 손가락과 같이 검출된 경우의 처리 순서로서는, 예를 들면, 제1 손가락의 추적 스캔 동작, 제2 손가락의 추적 스캔 동작, 제3 손가락의 추적 스캔 동작, 전면 스캔 동작의 순서로 처리를 실시하면 된다
- [0156] 이와 같이, 위치 검출 센서(10)로 검출된 지시체의 수가 증가하였을 때에 하나 하나의 지시체의 위치를, 다른

지시체의 존재에 관계없이 정확하게 구하여 추적하게 하기 위한 방법에 대하여, 이하 설명한다.

- [0157] 도 15(A)는 예를 들면 2개의 손가락이 지시 위치 P1, 지시 위치 P2에 놓여진 예에 대하여, 지시 위치 P1, 지시 위치 P2의 각 위치에 대한 추적 스캔 동작을 실시하는 방법에 대하여 나타내고 있다.
- [0158] 상술한 바와 같이, 상술한 예에서는 추적 스캔 동작에 있어서는 선택회로(101, 104)는 추적하는 영역의 Y축 전극 및 X축 전극을 각각 +측 선택 단자(101a, 104a)에 접속시키도록, 제어회로(109)에 의하여 선택 제어하고 있었다.
- [0159] 도 15(A)의 지시 위치 P2에 대하여는 상술한 것과 마찬가지로, 도시한 바와 같이 선택회로(101, 104)는 손가락의 지시 위치의 Y축 전극 및 X축 전극을 각각 +측 선택 단자(101a, 104a)에 접속하는 상태로 선택할 수 있다. 즉, 다른 지시 위치인 P1은 2개의 X축 전극 및 2개의 Y축 전극에 의한 4개의 교점으로부터 떨어져 있기 때문에 P1의 지시체에 의한 영향을 받는 일 없이, 지시 위치 P2를 정확하게 구할 수 있다.
- [0160] 그러나, 지시 위치 P1에 대한 추적 스캔 동작을 마찬가지로 선택회로(101, 104)가 손가락의 지시 위치의 Y축 전극 및 X축 전극을 각각 +측 선택 단자(101a, 104a)에 접속하도록 선택하면, 지시 위치 P1의 Y축 전극 및 X축 전극이 +측 선택 단자(101a, 104a)에 접속됨과 동시에, 지시 위치 P2에 가까운 Y축 전극 및 X축 전극이 -측 선택 단자(101b, 104b)에 접속되어 버린다. 이 때문에, 지시 위치 P1과 지시 위치 P2를 서로 구별하여 추적 스캔을 할 수 없게 되어 버린다.
- [0161] 이와 같은 복수의 지시체의 지시 위치가 X전극과 Y전극과의 교점에 근접한 전극을 선택하여 버리는 상태를 회피하기 위하여, 도 15(A)의 예에서는 지시 위치 P1에 대한 추적 스캔 동작에 있어서는, 선택회로(101)는 지시 위치의 Y축 전극을 -측 선택 단자(101b)에 접속하고, 선택회로(104)는 지시 위치의 X축 전극을 -측 선택 단자(104b)에 접속하도록 선택 제어를 실시한다. 이와 같이 하면, 도 15(A)에 나타난 바와 같이 지시 위치 P1 및 P2의 각각에 대하여, 서로를 구별하여 추적 스캔 동작을 할 수 있다.
- [0162] 다음으로, 도 15(B)는 3개의 손가락이 지시 위치 P1, 지시 위치 P2, 지시 위치 P3에 놓여진 예에 대하여 지시 위치 P1, 지시 위치 P2, 지시 위치 P3의 각 점에 대한 추적 스캔 동작을 실시하는 방법을 나타내고 있다.
- [0163] 마찬가지로, 이 실시형태에서는 이 도 15(B)의 예와 같은 위치에 3개 손가락의 지시 위치 P1, P2, P3가 존재하고 있는 경우에는, 지시 위치 P1에 대한 추적 스캔 동작에서는 선택회로(101)는 지시 위치 P1의 Y축 전극을 +측 선택 단자(101a)에 접속하고, 선택회로(104)는 지시 위치 P1의 X축 전극을 -측 선택 단자(104b)에 접속하도록 선택 제어한다. 또한 지시 위치 P2에 대한 추적 스캔 동작에서는 선택회로(101)는 지시 위치 P2의 Y축 전극을 -측 선택 단자(101b)에 접속하고, 선택회로(104)는 지시 위치 P2의 X축 전극을 -측 선택 단자(104b)에 접속하도록 선택 제어한다. 또, 지시 위치 P3에 대한 추적 스캔 동작에서는 선택회로(101)는 지시 위치 P3의 Y축 전극을 +측 선택 단자(101a)에 접속하고, 선택회로(104)는 지시 위치 P3의 X축 전극을 +측 선택 단자(104a)에 접속하도록 선택 제어한다.
- [0164] 이와 같이, 선택회로(101, 104)가 지시 위치의 Y축 전극 및 X축 전극과, +측 선택 단자(101a, 104a), -측 선택 단자(101b, 104b)와의 접속 관계를 전면 스캔 동작 및 부분 스캔 동작에 의하여 검출한 지시체의 지시 위치 P1, P2, P3에 기초하여 선택하도록 함으로써 지시 위치 P1, 지시 위치 P2, 지시 위치 P3의 각 점에 대한 추적 스캔 동작에 있어서 다른 지시체와 구별하여 추적 스캔 동작을 할 수 있다.
- [0165] 또, 이 실시형태에서, 위치 검출 센서(10)의 검출 유효 영역의 주변부에서는 선택회로(101, 104)에 의하여 선택된다. 지시 위치의 전극과 +측 선택 단자(101a, 104a) 및 -측 선택 단자(101b, 104b)와의 접속 관계는 지시체의 지시 위치가 검출 유효 영역의 어느 주변부에 있는지에 따라 한정된다.
- [0166] 도 16은 위치 검출 센서(10)의 검출 유효 영역의 4개의 코너 위치에 있어서의 지시 위치의 전극과 선택회로(101, 104)의 +측 선택 단자(101a, 104a) 및 -측 선택 단자(101b, 104b)와의 접속 관계를 설명하기 위한 도면이다.
- [0167] 즉, 도 16(A)에 나타난 바와 같이, 손가락의 지시 위치 P1이, 위치 검출 센서(10)의 검출 유효 영역의 좌상단 코너에 있는 경우에는 선택회로(101)는 지시 위치의 Y축 전극을 +측 선택 단자(101a)에 접속하고, 선택회로(104)는 지시 위치의 X축 전극을 +측 선택 단자(104a)에 접속하도록 선택 제어한다.
- [0168] 또, 도 16(B)에 나타난 바와 같이, 손가락의 지시 위치 P1이 위치 검출 센서(10)의 검출 유효 영역의 우상단 코너에 있는 경우에는, 선택회로(101)는 지시 위치의 Y축 전극을 +측 선택 단자(101a)에 접속하고, 선택회로

(104)는 지시 위치의 X축 전극을 -측 선택 단자(104b)에 접속하도록 선택 제어한다.

- [0169] 또, 도 16(C)에 나타난 바와 같이, 손가락의 지시 위치 P1이 위치 검출 센서(10)의 검출 유효 영역의 좌하단 코너에 있는 경우에는, 선택회로(101)는 지시 위치의 Y축 전극을 -측 선택 단자(101b)에 접속하고, 선택회로(104)는 지시 위치의 X축 전극을 +측 선택 단자(104a)에 접속하도록 선택 제어한다.
- [0170] 또, 도 16(D)에 나타난 바와 같이, 손가락의 지시 위치 P1이 위치 검출 센서(10)의 검출 유효 영역의 우하단 코너에 있는 경우에는, 선택회로(101)는 지시 위치의 Y축 전극을 -측 선택 단자(101b)에 접속하고, 선택회로(104)는 지시 위치의 X축 전극을 -측 선택 단자(104b)에 접속하도록 선택 제어한다.
- [0171] 이상은 검출 유효 영역의 4개의 코너 위치에서 지시체가 검출되었을 경우이지만, 이 도 16으로부터 유추되는 것처럼 지시체의 검출 위치가 상단, 하단, 좌단, 우단 중 어느 것인지에 따라 지시 위치의 X축 전극 또는 Y축 전극의 일방과 +측 선택 단자(101a, 104a) 또는 -측 선택 단자(101b, 104b)의 일방과의 접속 관계는 정해진다.
- [0172] 즉, 지시체의 검출 위치가 검출 유효 영역의 상단인 경우에는, 선택회로(101)가 지시 위치의 Y축 전극을 +측 선택 단자(101a)에 접속하도록 선택 제어되고, 또한 지시체의 검출 위치가 검출 유효 영역의 하단인 경우에는 선택회로(101)가 지시 위치의 Y축 전극을 -측 선택 단자(101b)에 접속하도록 선택 제어된다. 또, 지시체의 검출 위치가 검출 유효 영역의 좌단인 경우에는 선택회로(104)가 지시 위치의 X축 전극을 +측 선택 단자(104a)에 접속하도록 선택 제어되고, 지시체의 검출 위치가 검출 유효 영역의 우단의 경우에는 선택회로(104)가 지시 위치의 X축 전극을 -측 선택 단자(104b)에 접속하도록 선택 제어된다.
- [0173] 다음으로, 도 17(A)는 3개 손가락의 지시 위치 P1, P2, P3이 대략적으로 가로 일렬로 놓여진 예에 대하여 나타내고 있다. 이 경우, 지시 위치 P1에 대한 추적 스캔 동작에 있어서는 선택회로(101, 104)를 지시 위치의 전극이 각각 -측 선택 단자(101b) 및 -측 선택 단자(104b)에 접속되도록 선택하고, 또, 지시 위치 P3에 대한 추적 스캔 동작에 있어서는 선택회로(101, 104)를 지시 위치의 전극이 각각 +측 선택 단자(101a) 및 +측 선택 단자(104a)에 접속되도록 선택함으로써 다른 지시체의 영향을 받는 일 없이 추적 스캔 동작을 실시할 수 있다.
- [0174] 그러나, 지시 위치 P2에 대한 추적 스캔 동작에 대하여는 선택회로(101, 104)에 있어서의 지시 위치의 Y축 전극 및 X축 전극과 그 +측 선택 단자(101a, 104a), 또는 -측 선택 단자(101b, 104b)와의 접속 방법의 선택만으로는 다른 지시체의 영향을 피하기 어렵다.
- [0175] 여기서 그러한 경우, 이 실시형태에서는 제어회로(109)는 선택회로(101)의 +측 선택 단자(101a)와 -측 선택 단자(101b)에 접속되는 2 세트의 전극을 띄우는 간격의 크기, 또 선택회로(104)의 +측 선택 단자(104a)와 -측 선택 단자(104b)에 접속되는 2 세트의 전극을 띄우는 간격의 크기를 전면 스캔 동작 및 부분 스캔 동작에 의하여 검출되는 복수의 지시체의 지시 위치에 따라 가변 제어한다.
- [0176] 예를 들면, 도 17(B)에 나타난 바와 같이, 지시 위치 P2에 대한 추적 스캔 동작에 있어서는 이 예에서는 선택회로(104)에서 선택하는 2 세트의 X축 전극 사이에 마련한 미접속 전극의 수를 지금까지의 예로 이용한 5개가 아닌, 예를 들면 10개로 변경하여 보다 큰 간격을 띄우도록 하여, 정확히 그 간격의 영역에 지시 위치 P3가 들어가도록 한다. 이와 같이 하면 지시 위치 P2에 대한 추적 스캔 동작에 있어서도 다른 손가락의 영향을 받는 일 없이 정확한 좌표를 구할 수 있다.
- [0177] 또, 상술한 위치 검출 센서(10)의 4개의 코너 부근에서 2개의 손가락의 지시 위치가 검출된 경우에도 선택회로(101, 104)의 +측 선택 단자(101a, 104a)와 -측 선택 단자(101b, 104b)에 접속되는 2 세트의 전극을 띄운 간격의 크기를 가변 제어함으로써 근방의 손가락의 영향을 받는 일 없이 정확한 좌표를 구할 수 있다.
- [0178] 예를 들면, 도 17(C)는 위치 검출 센서(10)의 검출 유효 영역의 좌상단 코너 부근에 있어서의 추적 스캔 동작의 경우를 나타내고 있다. 먼저, 지시 위치 P1에 손가락이 놓여 있는 것이 검출되어 추적 스캔 동작이 이루어진다. 이 경우, 도 16(A)에 나타난 바와 같이 손가락의 위치 P1의 X축 전극도, Y축 전극도 선택회로(104, 101)의 +측 선택 단자(104a, 101a)에 접속되도록 선택한 상태에서 추적 스캔 동작이 이루어진다.
- [0179] 다음으로, 그 후의 전면 스캔 동작 및 부분 스캔 동작에 의하여 지시 위치 P1 근처의 지시 위치 P2에 제2손가락이 검출되었다고 한다. 이때에, 지시 위치 P1에 대하여, 마찬가지로, 손가락의 위치 P1의 X축 전극 및 Y축 전극을 선택회로(104, 101)의 +측 선택 단자(104a, 101a)에 접속되도록 선택한 상태에서 추적 스캔 동작을 실시하는 경우에는 지시 위치 P2의 제2 손가락에 의한 영향으로 정확한 위치를 구할 수 없게 된다.
- [0180] 이에, 이 실시형태에서는 도 17(C)에 나타난 바와 같이, 선택회로(101) 및 선택회로(104)에 의하여 선택되는 각 2 세트의 전극을 띄운 간격의 크기를 지금까지의 예에서 이용한 5개가 아닌, 예를 들면 10개로 하여, 정확히 그

간격 사이에 지시 위치 P2가 들어가는 크기로서 추적 스캔 동작을 실행한다.

- [0181] 이와 같이 함으로써, 지시 위치 P1에 있어서의 추적 스캔 동작에 있어서, 지시 위치 P2의 제2 손가락의 영향을 받지 않게 된다. 또한, 지시 위치 P2에 있어서는 손가락의 위치 P2의 X축 전극 및 Y축 전극을 선택회로(104, 101)의 +축 선택 단자(104a, 101a)에 접속하도록 선택한 상태에서 추적 스캔 동작을 하게 함으로써 지시 위치 P1의 손가락의 영향을 받지 않게 할 수 있다.
- [0182] [추적 스캔 동작의 흐름의 예]
- [0183] <X축 추적 스캔 동작의 흐름의 예>
- [0184] 이상 설명한 추적 스캔 동작 가운데, 우선 X축 추적 스캔 동작의 흐름의 예를 도 18~도 21의 플로차트를 참조하면서 이하에 설명한다. 이 X축 추적 스캔 동작은 손가락의 지시 위치가 복수개 존재할 경우에는 각각마다 반복 실행된다. 또한, 이하 설명에 있어서는 설명의 간략화를 위하여 이 명세서에서는 선택회로(101)의 +축 선택 단자 및 -축 선택 단자에 공급되는 구동 회로(103)의 정상 및 역상의 구동 신호를 차동출력이라 부르며, 또한 선택회로(104)의 +축 선택 단자 및 -축 선택 단자로부터의 2 출력을 접속하는 차동 증폭 회로(105)의 +축 입력 단자 및 -축 입력 단자를 차동입력이라 부르기로 한다.
- [0185] 제어회로(109)는 먼저, 앞으로 X축 추적 스캔 동작을 하려는 지시체의 지시 위치의 근방에 다른 지시체의 지시 위치가 있는지 여부를 판별한다(스텝 S61). 이 스텝 S61에서 근방에 다른 지시체의 지시 위치가 없다고 판별한 때에는 제어회로(109)는 차동입력 및 차동출력의 각 2 세트의 전극을 띄운 간격을 디폴트인 5개인 채로 한다(스텝 S62).
- [0186] 다음으로, 제어회로(109)는 추적 대상의 지시체의 지시 위치는 위치 검출 센서(10)의 검출 유효 영역의 주변인지 여부를 판별하고(스텝 S63), 검출 유효 영역의 주변이 아니라고 판별하였을 때에는 지시체의 지시 위치의 X축 전극 및 Y축 전극과 차동 증폭 회로의 차동입력과의 접속 관계 및 구동 회로(103)의 차동출력과의 접속 관계를 디폴트의 접속 관계로 한다(스텝 S64). 이 예에서는 디폴트의 접속 관계는 선택회로(101)에 의하여 지시 위치의 Y축 전극이 +축 선택 단자(101a)에 접속되고, 선택회로(104)에 의하여, 지시 위치의 X축 전극이 +축 선택 단자(104a)에 접속되는 접속 관계로 한다.
- [0187] 또, 스텝 S63에서 추적 대상의 지시체의 지시 위치가 위치 검출 센서(10)의 검출 유효 영역의 주변이라고 판별하였을 때에는, 제어회로(109)는 지시체의 지시 위치의 X축 전극 및 Y축 전극과 차동 증폭 회로의 차동입력과의 접속 관계 및 구동 회로(103)의 차동출력과의 접속 관계를 검출된 지시체의 지시 위치가 존재하는 주변 위치에 따라 정해지는 상술한 접속 관계로 하도록 한다(스텝 S65).
- [0188] 다음으로, 스텝 S64 및 스텝 S65 이후에는, 제어회로(109)는 추적 대상인 지시체의 지시 위치를 중앙으로 한 3개의 Y축 전극에 구동 회로(103)로부터의 구동 신호의 차동출력의 일방을 공급하고, 또, 그 3개의 Y축 전극과는 5개를 띄운 3개의 Y축 전극에 구동 신호의 차동출력의 타방을 공급한다(스텝 S66).
- [0189] 이어서, 제어회로(109)는 추적 대상인 지시체의 지시 위치를 중앙으로 한 5개의 X축 전극 ( $X_i \sim X_{i+4}$ )를 차동 증폭 회로(105)의 일방의 입력 단자에 접속하는 X축 전극으로서 결정함과 동시에, 그러한 5개의 X축 전극의 각각과는 5개 띄운 5개의 X축 전극 ( $X_{i+6} \sim X_{i+10}$ ) 또는 ( $X_{i-6} \sim X_{i-2}$ )를 차동 증폭 회로(105)의 타방의 입력 단자에 접속하는 X축 전극으로서 결정한다(스텝 S67).
- [0190] 스텝 S67의 다음에는 제어회로(109)는 반복 변수 j의 초기화(j=0)를 실시한다(도 19의 스텝 S71). 다음으로, 제어회로(109)는 선택 제어 신호 SW2에 의하여 선택회로(104)를 제어하여 X축 전극  $X_{i+j}$ 를 차동 증폭 회로(105)의 +축 입력 단자에 접속하고, X축 전극  $X_{(i+6)+j}$  또는  $X_{(i-6)+j}$ 를 차동 증폭 회로(105)의 -축 입력 단자에 접속하도록 한다(스텝 S72). 그리고, 제어회로(109)는 그때의 A/D변환 회로(108)로부터의 디지털 신호를 받아 들여 차동 증폭 회로(105)로부터의 수신 신호의 신호 레벨을 계측한다(스텝 S73).
- [0191] 이어서, 제어회로(109)는 2개의 X축 전극을 각각 전극 번호가 큰 쪽으로 옮기도록, 변수 j에 1을 가산하는 처리를 실시하고(스텝 S74),  $j > 4$ 가 되었는지 여부를 판별한다(스텝 S75). 스텝 S75에서,  $j > 4$ 가 되지 않았다고 판별하였을 때에는 제어회로(109)는 처리를 스텝 S72으로 되돌려, 이 스텝 S72 이후의 처리를 반복한다.
- [0192] 또, 스텝 S75에서  $j > 4$ 가 되었다고 판별한 때에는 제어회로(109)는 상술한 (식 1)을 이용하여 스텝 S73에서 계측한 신호 레벨로부터 지시체의 X축 방향의 좌표 CX를 검출한다(스텝 S76). 그리고, 제어회로(109)는 이 X축 추적 스캔 동작을 종료한다.

- [0193] 또, 스텝 S61에서 근방에 다른 지시체의 지시 위치가 있다고 판별하였을 때에는 제어회로(109)는 차동입력 및 차동출력의 각 2 세트의 전극을 띄운 간격을 디폴트인 5개인 채로 다른 지시체의 영향을 회피할 수 있는지 여부를 판별한다(도 20의 스텝 S81).
- [0194] 이 스텝 S81에서, 차동입력 및 차동출력의 각 2 세트의 전극을 띄운 간격을 디폴트인 5개인 채로 다른 지시체의 영향을 회피할 수 있다고 판별하였을 때에는 도 15를 이용하여 설명한 것처럼 선택회로(101, 104)에 있어서의 지시체의 지시 위치의 Y축 전극 및 X축 전극과 +축 선택 단자(101a, 104a), -축 선택 단자(101b, 104b)와의 접속 관계를 그 처리 영역이 다른 지시체와 중첩되지 않도록 결정한다(스텝 S82). 그리고, 제어회로(109)는 처리를 스텝 S66으로 되돌려, 이 스텝 S66 이후의 처리를 실행한다.
- [0195] 스텝 S81에서, 차동입력 및 차동출력의 각 2 세트의 전극을 띄운 간격이 디폴트인 5개의 상태로는 그 처리 영역의 다른 지시체와의 중첩을 회피할 수 없다고 판별하였을 때에는, 차동입력 및 차동출력의 각 2 세트의 전극을 띄우는 간격을 디폴트보다 많은 갯수로서 설정한다. 즉, 다른 지시체의 지시 위치가 선택한 X축 전극과 Y축 전극과의 교점 부근이 되지 않도록 이러한 간격을 설정한다(스텝 S83). 이 플로차트의 예에서는 설명을 간단하게 하기 위하여 X축 전극과 Y축 전극 양쪽 모두에 대하여, 상기 전극을 띄운 간격을 디폴트인 5개보다 큰 10개로 설정하도록 하고 있으나, X축 전극 또는 Y축 전극의 어느 일방의 전극을 띄운 간격을 바꾸는 것만으로도 상기 처리 영역의 중첩을 회피할 수 있는 경우에는, 일방만에 대하여 전극을 띄우는 간격을 디폴트보다 큰 10개로 설정하고 타방의 전극을 띄우는 간격은 디폴트인 채로 하여도 무방하다. 또, 전극을 띄운 간격을 디폴트보다 크게 하는 경우의 갯수는 10개로 한정되는 것이 아니라 다른 지시체의 지시 위치에 따라 상기 처리 영역의 중첩이 생기지 않도록 적절히 설정하는 것이 바람직하다.
- [0196] 다음으로, 제어회로(109)는 추적 대상인 지시체의 지시 위치가 위치 검출 센서(10)의 검출 유효 영역의 주변인지 아닌지 여부를 판별하고(스텝 S84), 검출 유효 영역의 주변이 아니라고 판별하였을 때에는 지시체의 지시 위치의 X축 전극 및 Y축 전극과 차동 증폭 회로의 차동입력과의 접속 관계 및 구동 회로(103)의 차동출력과의 접속 관계를 디폴트의 접속 관계로 한다(스텝 S85).
- [0197] 또, 스텝 S84에서, 추적 대상인 지시체의 지시 위치가 위치 검출 센서(10)의 검출 유효 영역의 주변이라고 판별하였을 때에는 제어회로(109)는 지시체의 지시 위치의 X축 전극 및 Y축 전극과 차동 증폭 회로의 차동입력과의 접속 관계 및 구동 회로(103)의 차동출력과의 접속 관계를 상술한 바와 같이 검출된 지시체의 지시 위치가 존재하는 주변에 대응한 접속 관계로 하도록 하고있다(스텝 S86).
- [0198] 이 플로차트에서는 설명을 알기 쉽게 하기 위하여, 스텝 S81~스텝 S83에 있어서 X축 전극 및 Y축 전극의 각 전극을 띄우는 간격에 대하여 결정하고, 스텝 S84~스텝 S86에 있어서 추적 대상인 지시체의 지시 위치의 전극과 차동입력 및 차동출력의 접속 관계에 대하여 결정하도록 하고 있으나, 이러한 결정은 독립된 것이 아니라 서로 관련되며, 상술한 것과 같이 처리 영역과 다른 지시체와의 중복이 생기지 않도록 결정하는 것이 바람직하다
- [0199] 다음으로, 스텝 S85 및 스텝 S86의 이후에는 제어회로(109)는 추적 대상인 지시체의 지시 위치를 중앙으로 한 3개의 Y축 전극에 구동 회로(103)로부터의 구동 신호의 차동출력의 일방을 공급하고, 또 그 3개의 Y축 전극과는 10개를 띄운 3개의 Y축 전극에 구동 신호의 차동출력의 타방을 공급한다(스텝 S87).
- [0200] 다음으로, 제어회로(109)는 추적 대상인 지시체의 지시 위치를 중앙으로 한 5개의 X축 전극 ( $X_i - X_{(i+4)}$ )를 차동 증폭 회로(105)의 일방의 입력 단자에 접속하는 X축 전극으로서 결정함과 동시에 그러한 5개의 X축 전극의 각각과는 10개를 띄운 5개의 X축 전극 ( $X_{(i+11)} - X_{(i+15)}$ ) 또는 ( $X_{(i-11)} - X_{(i-7)}$ )에 구동 신호의 차동출력의 타방을 공급한다(스텝 S88).
- [0201] 스텝 S88의 다음에는 제어회로(109)는 반복 변수  $j$ 의 초기화( $j=0$ )를 실시한다(도 21의 스텝 S91). 이어서, 제어회로(109)는 선택 제어 신호 SW2에 의하여 선택회로(104)를 제어하여 X축 전극  $X_{(i+j)}$ 를 차동 증폭 회로(105)의 일방의 입력 단자에 접속하고, X축 전극  $X_{((i+11)+j)}$  또는  $X_{((i-11)+j)}$ 를 차동 증폭 회로(105)의 타방의 입력 단자에 접속하도록 한다(스텝 S92). 그리고, 제어회로(109)는 그때의 A/D변환 회로(108)로부터의 디지털 신호를 받아 들여 차동 증폭 회로(105)로부터의 수신 신호의 신호 레벨을 계측한다(스텝 S93).
- [0202] 다음으로, 제어회로(109)는 2개의 X축 전극을 각각 전극 번호가 큰 쪽으로 옮기도록, 변수  $j$ 에 1을 가산하는 처리를 실시하고(스텝 S94),  $j > 4$ 가 되었는지 여부를 판별한다(스텝 S95). 스텝 S95에서  $j > 4$ 가 되지 않았다고 판별하였을 때에는 제어회로(109)는 처리를 스텝 S92으로 되돌려, 이 스텝 S92 이후의 처리를 반복한다.
- [0203] 또, 스텝 S95에서  $j > 4$ 가 되었다고 판별하였을 때에는 제어회로(109)는 상술한 (식 1)을 이용하여 스텝 S93에서

계측한 신호 레벨로부터 지시체의 X축 방향의 좌표 CX를 검출한다(스텝 S96). 그리고, 제어회로(109)는 이 X축 추적 스캔 동작을 종료한다.

- [0204] <Y축 추적 스캔 동작의 흐름의 예>
- [0205] 다음으로, Y축 추적 스캔 동작의 흐름의 예를 도 22~도 23의 플로차트를 참조하면서 이하에 설명한다. 이 Y축 추적 스캔 동작도 손가락의 지시 위치가 복수개 존재할 경우에는 각각 마다 반복 실행된다. 또한, 이 Y축 추적 스캔 동작의 설명에 있어서 상술한 도 18~도 21을 이용하여 설명한 X축 추적 스캔 동작과 같은 동작 부분은 도 18~도 21에 있어서의 스텝의 참조 번호를 이용한 설명으로 하는 것으로서 간략화한다.
- [0206] 제어회로(109)는 먼저, 앞으로 Y축 추적 스캔 동작을 하려고 하는 지시체의 지시 위치의 근방에 다른 지시체의 지시 위치가 있는지 여부를 판별한다(스텝 S101). 이 스텝 S101에서 근방에 다른 지시체의 지시 위치가 없다고 판별하였을 때에는 제어회로(109)는 상술한 스텝 S62~스텝 S65와 같은 동작을 한다(스텝 S102).
- [0207] 다음으로, 이 스텝 S102의 이후에는 제어회로(109)는 추적 대상인 지시체의 지시 위치를 중앙으로 한 3개의 X축 전극을 차동 증폭 회로(105)의 일방의 입력 단자에 접속하고, 또, 그 3개의 X축 전극과는 5개를 띄운 3개의 X축 전극을 차동 증폭 회로(105)의 타방의 입력 단자에 접속한다(스텝 S103).
- [0208] 다음으로, 제어회로(109)는 추적 대상인 지시체의 지시 위치를 중앙으로 한 5개의 Y축 전극 ( $Y_m \sim Y_{(m+4)}$ )에 구동 회로(103)로부터의 구동 신호의 차동출력의 일방을 공급하고, 이들 5개의 Y축 전극의 각각과 5개 띄운 5개의 Y축 전극 ( $Y_{(m+6)} \sim Y_{(m+10)}$ ) 또는 ( $Y_{(m-6)} \sim Y_{(m-2)}$ )에 구동 신호의 차동출력의 타방을 공급한다(스텝 S104).
- [0209] 스텝 S104의 다음에는, 제어회로(109)는 상술한 스텝 S71~스텝 S75와 마찬가지로의 동작을 한다(스텝 S105). 단, 이 스텝 S105에서 반복 변수는 상술한  $i$ 를  $n$ 으로 변경하고, 상술한  $j$ 는  $m$ 으로 변경한다. 그리고, 상술한 스텝 S72에 대응하는 스텝에서는, 제어회로(109)는 선택 제어 신호 SW1에 의하여 선택회로(101)을 제어하여 Y축 전극  $Y_{(m+n)}$ 에 구동 신호의 차동출력의 일방을 공급하고, Y축 전극  $Y_{((m+6)+n)}$  또는  $Y_{((m-6)+n)}$ 에 구동 신호의 차동출력의 타방을 공급한다.
- [0210] 그리고, 제어회로(109)는 이 스텝 S105에 있어서 상술한 스텝 S75에 대응하는 스텝에서  $n > 4$ 가 되었다고 판별하였을 때에는, 상술한 (식 2)을 이용하여 이 스텝 S105에 있어서 상술한 스텝 S73에 대응하는 스텝에서 계측한 신호 레벨로부터 지시체의 Y축 방향의 좌표 CY를 검출한다(스텝 S106). 그리고, 제어회로(109)는 이 Y축 추적 스캔 동작을 종료한다.
- [0211] 또, 스텝 S101에서 근방에 다른 지시체의 지시 위치가 있다고 판별하였을 때에는 제어회로(109)는 차동입력 및 차동출력의 각 2 세트의 전극을 띄운 간격을 디폴트인 5개인 채로 다른 지시체의 영향을 회피할 수 있는지 여부를 판별한다(도 23의 스텝 S111).
- [0212] 이 스텝 S111에서 차동입력 및 차동출력의 각 2 세트의 전극을 띄우는 간격을 디폴트인 5개인 채로 다른 지시체의 영향을 회피할 수 있다고 판별하였을 때에는 도 15를 이용하여 설명한 것처럼, 선택회로(101, 104)에 있어서의 지시체의 지시 위치의 Y축 전극 및 X축 전극과 +축 선택 단자(101a, 104a), -축 선택 단자(101b, 104b)와의 접속 관계를 그 처리 영역이 다른 지시체와 중첩되지 않도록 결정한다(스텝 S112). 그리고 제어회로(109)는 처리를 스텝 S103으로 되돌려, 이 스텝 S103 이후의 처리를 실행한다.
- [0213] 스텝 S111에서 차동입력 및 차동출력의 각 2 세트의 전극을 띄우는 간격이 디폴트인 5개의 상태로는 그 처리 영역이 다른 지시체와의 중첩을 회피할 수 없다고 판별하였을 때에는 제어회로(109)는 상술한 스텝 S83~스텝 S86와 같은 동작을 한다(스텝 S113).
- [0214] 다음으로, 이 스텝 S113의 이후에는, 제어회로(109)는 추적 대상인 지시체의 지시 위치를 중앙으로 한 3개의 X축 전극을 차동 증폭 회로(105)의 일방의 입력 단자에 접속하고, 또 그 3개의 X축 전극과는 10개를 띄운 3개의 X축 전극을 차동 증폭 회로(105)의 타방의 입력 단자에 접속한다(스텝 S114).
- [0215] 다음으로, 제어회로(109)는 추적 대상인 지시체의 지시 위치를 중앙으로 한 5개의 Y축 전극 ( $Y_m \sim Y_{(m+4)}$ )에 구동 회로(103)으로부터의 구동 신호의 차동출력의 일방을 공급하고, 이들 5개의 Y축 전극의 각각과는 10개를 띄운 5개의 Y축 전극 ( $Y_{(m+11)} \sim Y_{(m+15)}$ ) 또는 ( $Y_{(m-11)} \sim Y_{(m-7)}$ )에 구동 신호의 차동출력의 타방을 공급한다(스텝 S115).
- [0216] 스텝 S115의 다음에는, 제어회로(109)는 상술한 스텝 S91~스텝 S95와 같은 동작을 한다(스텝 S116). 단, 이 스텝 S116에서는 반복 변수는 상술한  $i$ 를  $n$ 으로 변경하고, 상술한  $j$ 는  $m$ 으로 변경한다. 그리고, 상술한 스텝 S92

에 대응하는 스텝에서는, 제어회로(109)는 선택 제어 신호 SW1에 의하여 선택회로(101)을 제어하여 Y축 전극 Y(m+n)에 구동 신호의 차동출력의 일방을 공급하고, Y축 전극 Y((m+1)+n) 또는 Y((m-1)+n)에 구동 신호의 차동출력의 타방을 공급한다.

[0217] 그리고, 제어회로(109)는 이 스텝 S116에 있어서, 상술한 스텝 S95에 대응하는 스텝에서  $n > 4$ 가 되었다고 판별하였을 때에는 상술한 (식 2)을 이용하여 이 스텝 S116에 있어서 상술한 스텝 S93에 대응하는 스텝에서 계측한 신호 레벨로부터 지시체의 Y축 방향 좌표 CY를 검출한다(스텝 S117). 그리고, 제어회로(109)는 이 Y축 추적 스캔 동작을 종료한다.

[0218] 이 Y축 추적 스캔 동작의 플로차트에서도 설명을 알기 쉽게 하기 위하여 X축 전극 및 Y축 전극의 각 전극을 띄우는 간격의 결정과, 추적 대상인 지시체의 지시 위치의 전극과 차동입력 및 차동출력과의 접속 관계의 결정을 독립하여 실시하도록 하고 있으나, 이러한 결정은 독립한 것이 아니고 서로 관련되며, 상술한 것과 같은 처리 영역과 다른 지시체와의 중복이 생기지 않도록 결정하는 것이 바람직하다. 또, X축 전극 및 Y축 전극의 각 전극을 띄우는 간격을 디플트보다 크게 하는 경우의 갯수는 10개로 한정되는 것이 아닌 것은 X축 추적 스캔 동작에서 설명한 것과 같다.

[0219] [전체의 처리의 흐름의 플로차트]

[0220] 다음으로, 이 예의 태블릿 장치(1)의 전체 처리의 흐름을 도 24의 플로차트를 참조하면서 설명한다. 이하에 설명하는 예에 있어서는 태블릿 장치(1)은 10개의 지시체를 동시에 검출할 수 있는 경우로 하고 있다.

[0221] 태블릿 장치(1)의 제어회로(109)는 우선, 신규로 검출하려고 하는 지시체 번호  $s(s=1\sim 10)$ 를 설정한다(스텝 S1). 다음으로, 제어회로(109)는 위치 검출 센서(10) 상의 어딘가에 손가락이 놓여져 있는지를 조사하는 전면 스캔 동작을 실시한다(스텝 S2).

[0222] 이어서, 제어회로(109)는 이 전면 스캔 동작에 의하여 지시체의 지시 위치를 포함하는 부분 영역을 검출하였는지 여부를 판별하고(스텝 S3), 지시체의 지시 위치를 포함하는 부분 영역을 검출했다고 판별하였을 때에는, 제어회로(109)는 해당 검출한 부분 영역만에 대하여 부분 스캔 동작을 실시하여 지시체의 지시 위치의 세밀한 좌표를 검출한다(스텝 S4).

[0223] 다음으로, 제어회로(109)는 부분 스캔 동작에 의하여 지시 위치를 검출한 지시체 번호  $s$ 의 지시체를 신규의 지시체로서 등록하고, 그 검출한 지시체의 지시 위치 ( $X_s, Y_s$ )를 내장된 버퍼메모리에 기억한다(스텝 S5).

[0224] 다음에, 제어회로(109)는 추적 스캔을 하는 지시체 번호  $t(t=1\sim 10)$ 를  $t=1$ 으로 하여 초기화한다(스텝 S6). 스텝 S3에서 전면 스캔 동작에 의하여 지시체의 지시 위치를 포함하는 부분 영역을 검출하지 않았다고 판별하였을 때에는 제어회로(109)는 처리를 이 스텝 S6으로 점프시킨다.

[0225] 이 스텝 S6의 다음에는 제어회로(109)는  $t$ 번 지시체는 등록되어 있는지 여부를 판별한다(스텝 S7). 이 스텝 S7에서  $t$ 번 지시체가 등록되어 있다고 판별한 때에는 제어회로(109)는 해당  $t$ 번 지시체의 지시 위치의 이동을 추적하기 위하여 스텝 S5에서 기억되어 있는 지시 위치를 거의 중앙으로 하는 추적 영역에 있어 추적 스캔 동작을 실시한다(스텝 S8).

[0226] 다음으로, 제어회로(109)는  $t$ 번 지시체의 지시 위치를 포함하는 추적 영역에서 지시체를 검출할 수 있었는지를 판별한다(스텝 S9). 이 스텝 S9에서,  $t$ 번 지시체를 검출할 수 있었다고 판별하였을 때는 버퍼메모리에 기억되어 있는  $t$ 번 지시체의 위치 좌표를 새로이 검출된 지시 위치의 위치 좌표 ( $X_t, Y_t$ ) 로써 갱신한다(스텝 S10).

[0227] 그리고, 제어회로(109)는 스텝 S10의 다음에는 추적 스캔한 지시체 번호  $t$ 가  $t=10$ 인지 여부를 판별하여(스텝 S11),  $t=10$ 이 아니라고 판별하였을 때에는  $t=t+1$ 으로서 추적 스캔하는 다음의 지시체 번호를 설정하고(스텝 S12), 처리를 스텝 S7으로 되돌려 이 스텝 S7 이후의 처리를 반복한다.

[0228] 또, 스텝 S11에서  $t=10$ 으로 판별하였을 때에는 제어회로(109)는 처리를 스텝 S1으로 되돌리고, 상술한 스텝 S1 이후의 처리를 반복한다.

[0229] 또, 스텝 S9에서, 지시체를 검출할 수 없었다고 판별하였을 때에는 제어회로(109)는  $t$ 번 지시체에 대한 등록을 삭제한다(스텝 S13). 그리고, 제어회로(109)는 처리를 스텝 S13부터 스텝 S11으로 진행시켜 상술한 스텝 S11 이후의 처리를 실시한다.

[0230] [실시형태의 효과]

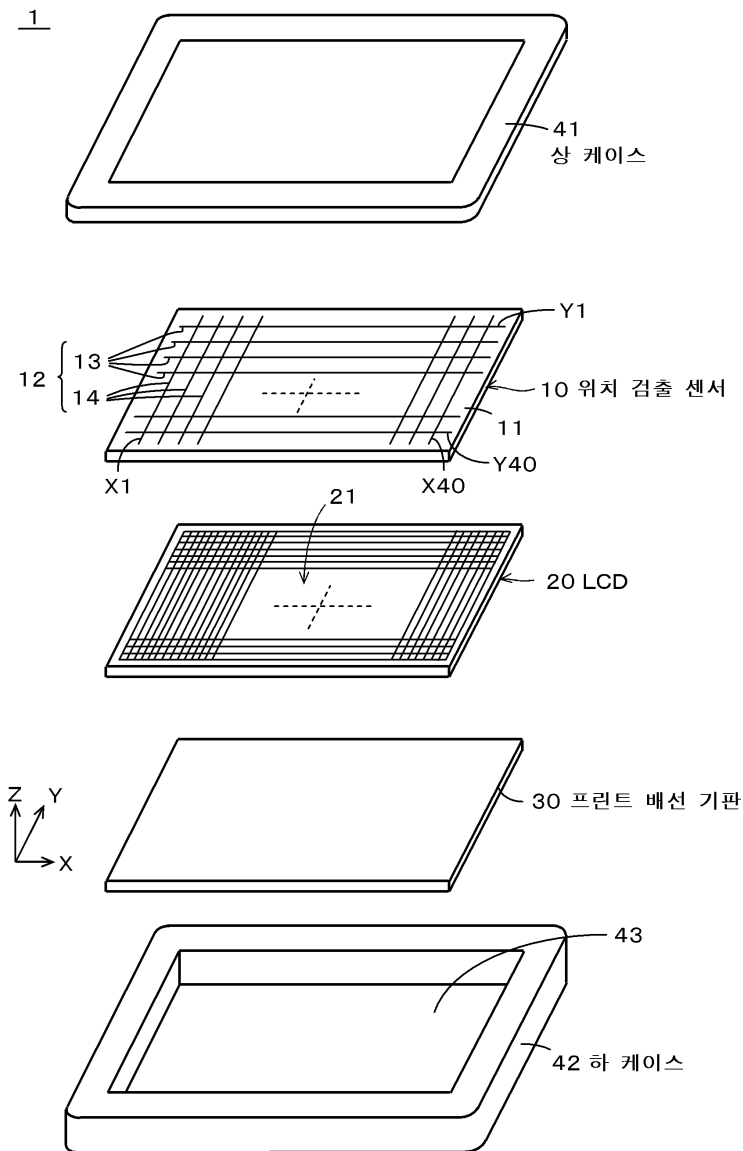
- [0231] 이상 설명한 바와 같이, 상술한 실시형태의 추적 스캔 동작에 대하여는 위치 검출 센서(10)의 검출면에 복수의 손가락이 놓여져도 선택회로(101)의 +측 선택 단자와 -측 선택 단자에 접속되는 2 세트의 Y축 전극과, 선택회로(104)의 +측 선택 단자와 -측 선택 단자에 접속되는 2 세트의 X축 전극에 의하여 형성하는 4점 가운데, 1점에만 손가락의 지시 위치의 전극이 선택되도록 선택회로(101, 104)를 선택 제어함으로써, 복수의 손가락이 서로 영향을 주는 일 없이 각 점의 위치를 추적하여 정확하게 구할 수 있다.
- [0232] 또, 상술한 실시형태에서는 수신측 전극으로서 2 세트의 X축 전극을 선택하고, 그 2 세트의 X축 전극의 일방 및 타방을 차동 증폭 회로(105)의 +측 입력 단자 및 -측 입력 단자에 공급하여 차동 증폭하도록 하였으므로, 예를 들면 LCD로부터의 외래 노이즈를 캔슬할 수 있으며 안정적이고 정확한 좌표 검출을 실시할 수 있다.
- [0233] 또, 상술한 실시형태에서는 전면 스캔 동작 시에 서로 인접하는 복수개를 동시에 선택하여 개략적인 위치 검출을 실시하도록 하였기 때문에 전면 스캔 동작을 단시간에 실시할 수 있어, 위치 검출 센서(10)의 검출면의 사이즈가 커져도 단시간에 위치 검출을 할 수 있다는 효과도 있다.
- [0234] [그 외의 실시형태 및 변형예]
- [0235] 상술한 실시형태에서는 Y축 전극에 구동 신호를 공급하고 X축 전극을 수신 전극으로 하였으나, X축 전극에 구동 신호를 공급하고 Y축 전극을 수신 전극으로 하여도 무방하다.
- [0236] 또, 상술한 실시형태에서는 제어회로(109)는 위치 검출을 전면 스캔으로부터 개시하도록 하고 있으나, 이 경우에, 전면 스캔은 위치 검출 센서(10)의 전 영역을 스캔 범위로 하는 경우뿐만 아니라 위치 검출 센서(10)의 오른쪽 절반 또는 왼쪽 절반 등 한정된 영역 범위로 하는 것도 포함하는 것이다.

**부호의 설명**

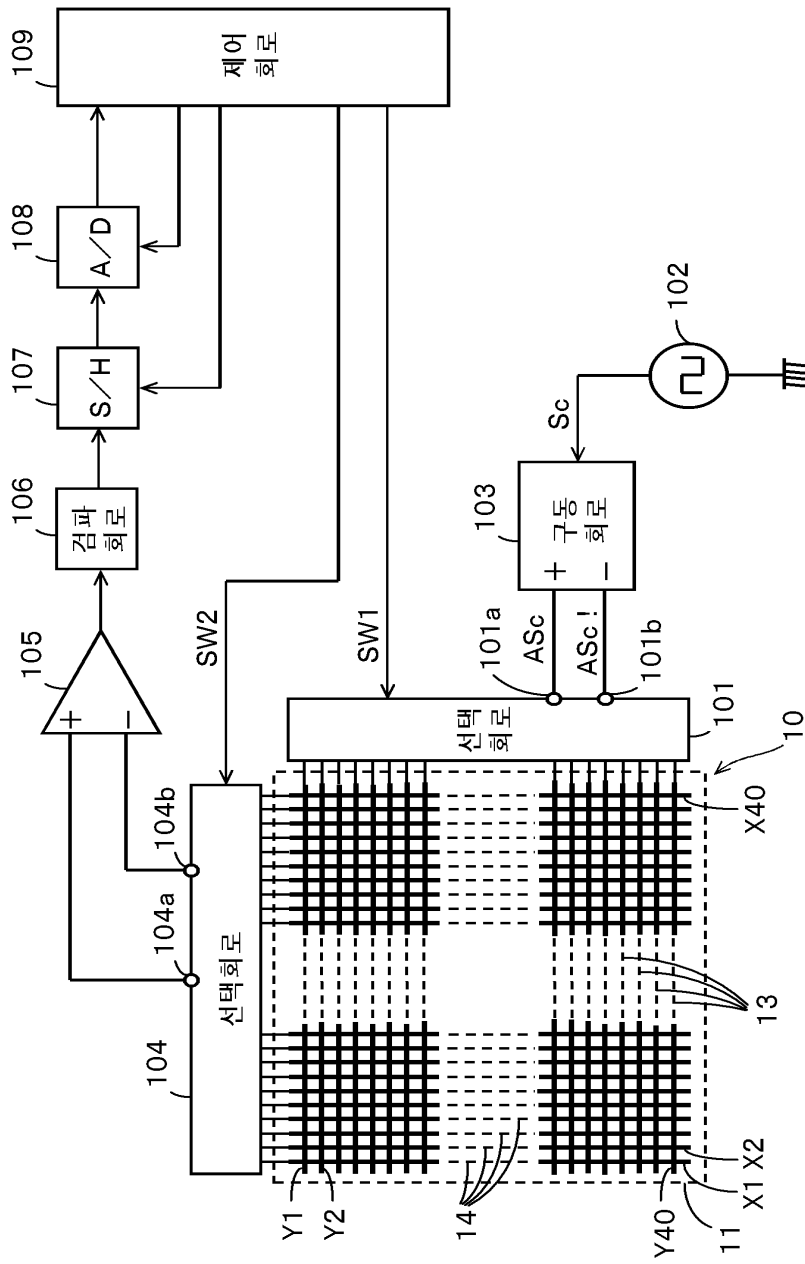
- [0237] 10 위치 검출 센서
- 20 LCD
- 101 제1 선택회로
- 103 구동 회로
- 104 제2 선택회로
- 105 차동 증폭 회로
- 109 제어회로

도면

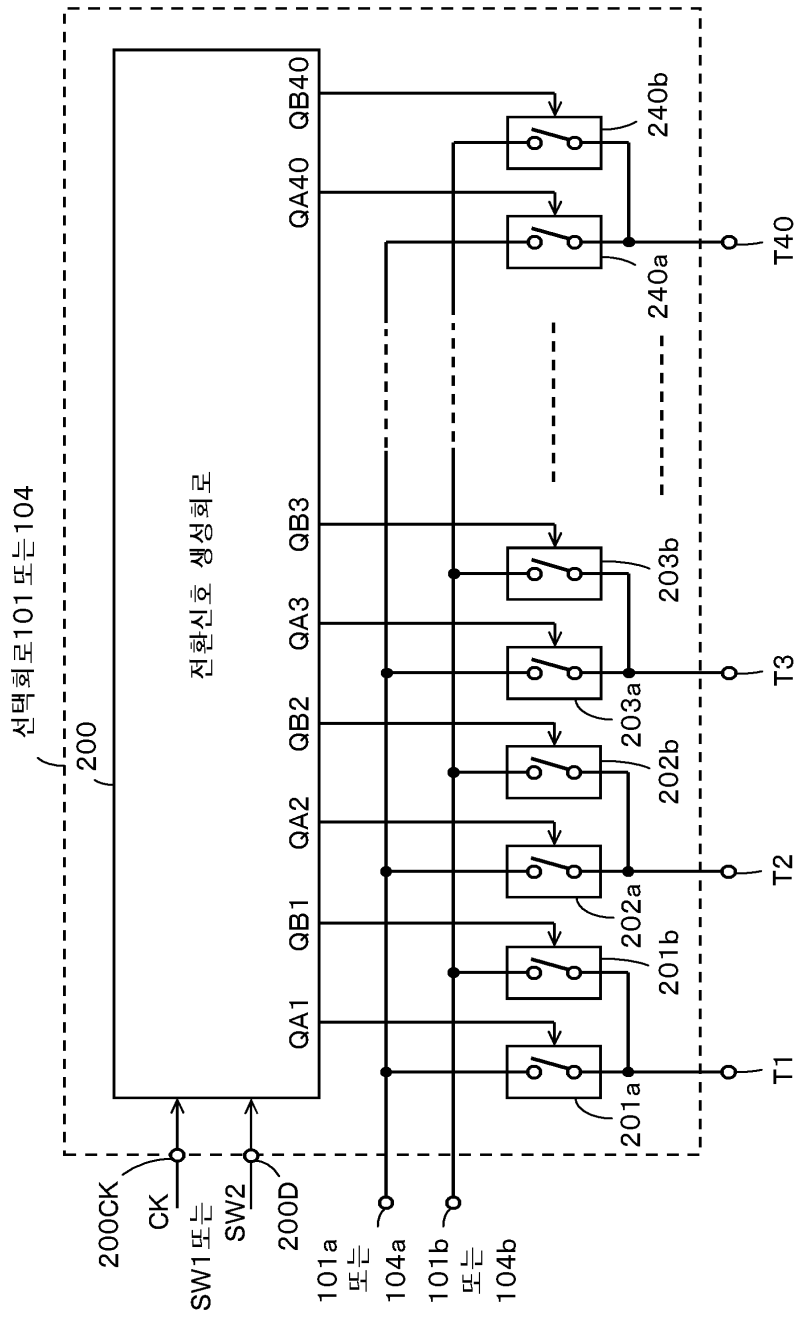
도면1



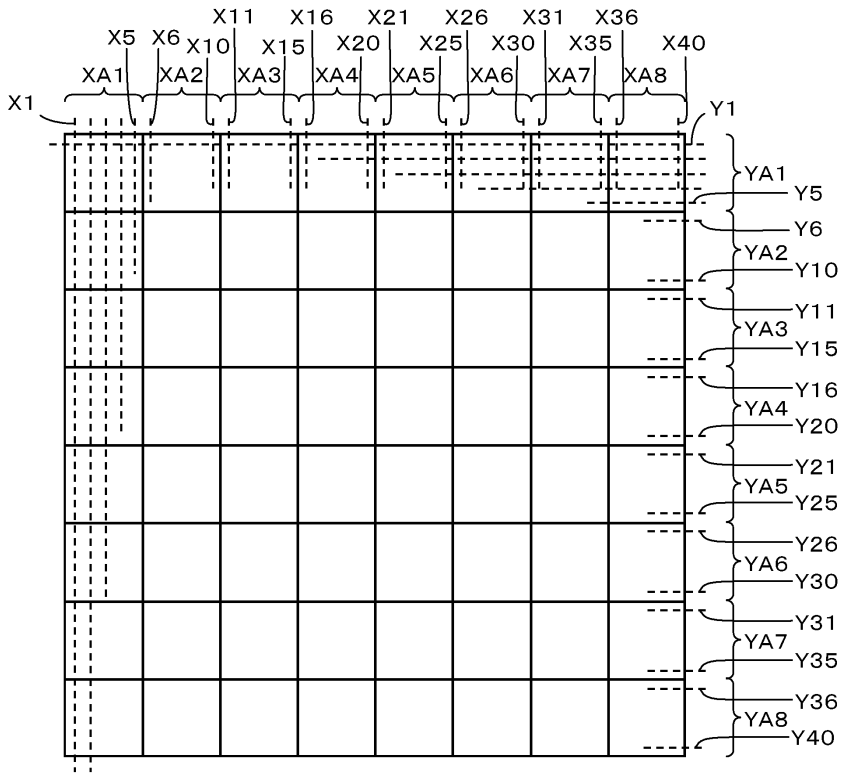
도면2



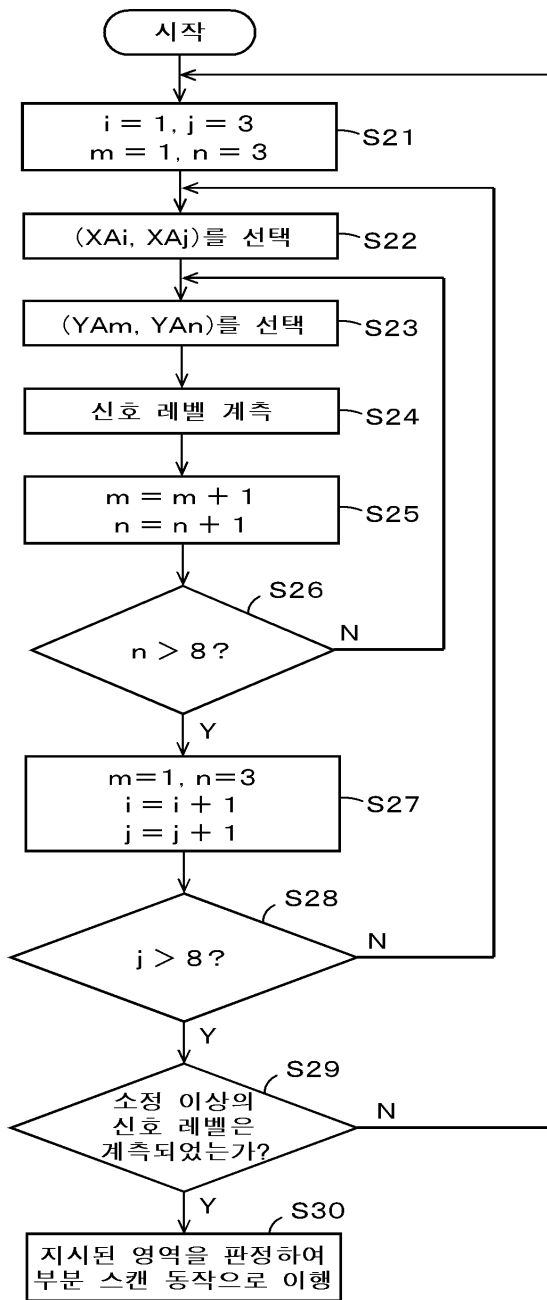
도면3



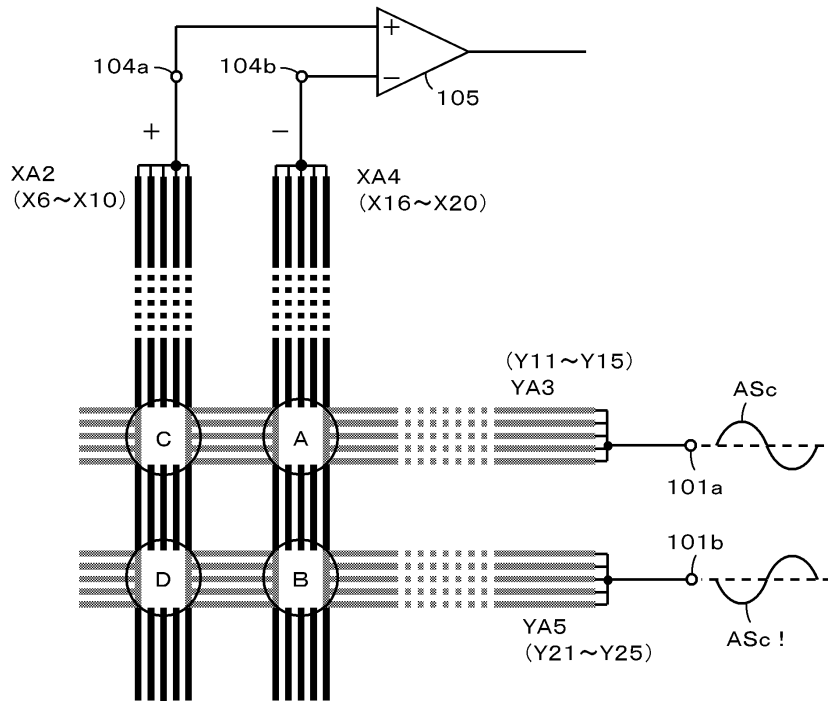
도면4



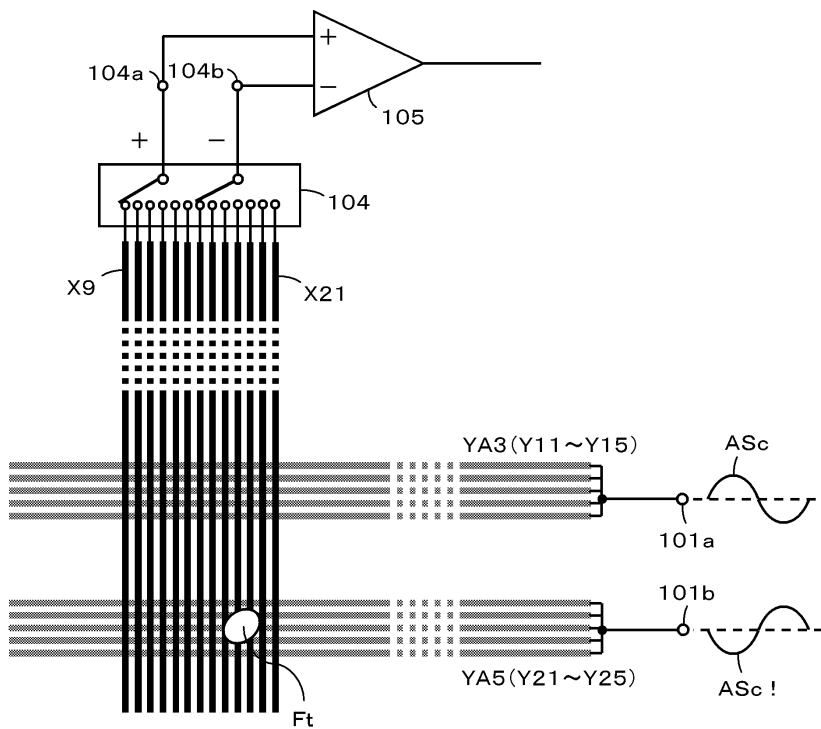
도면5



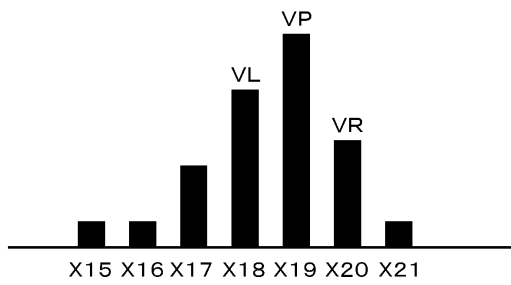
도면6



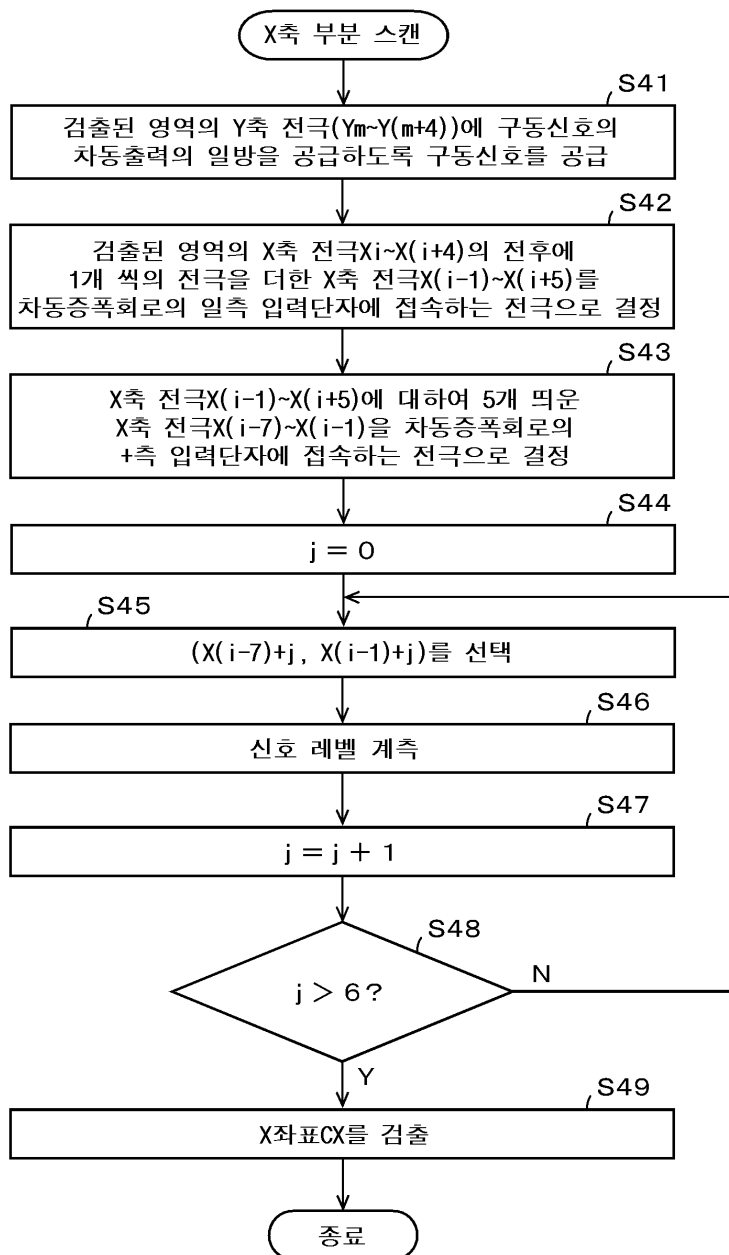
도면7



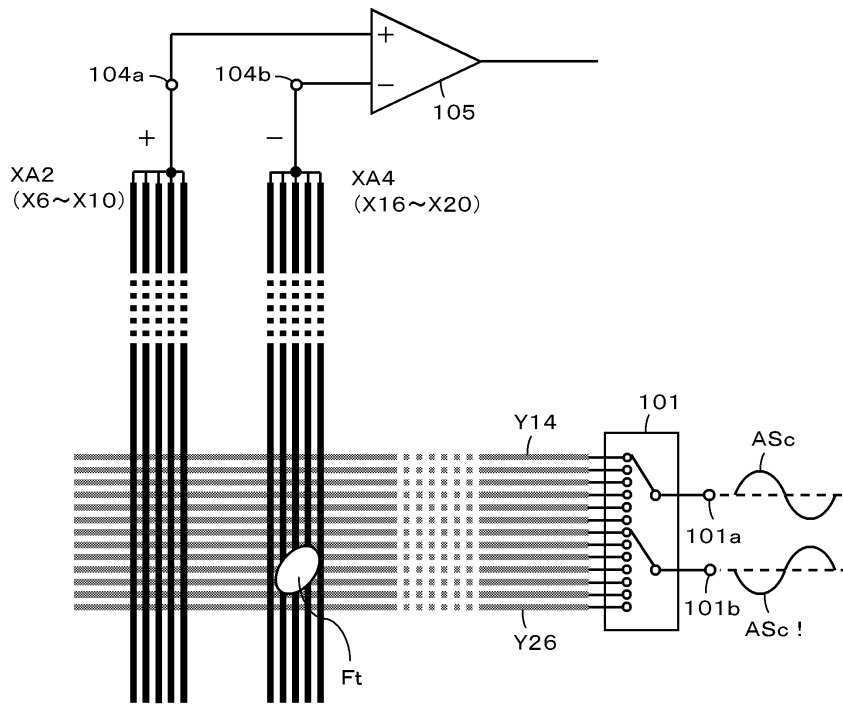
도면8



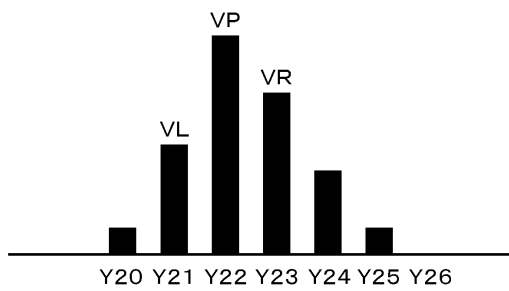
도면9



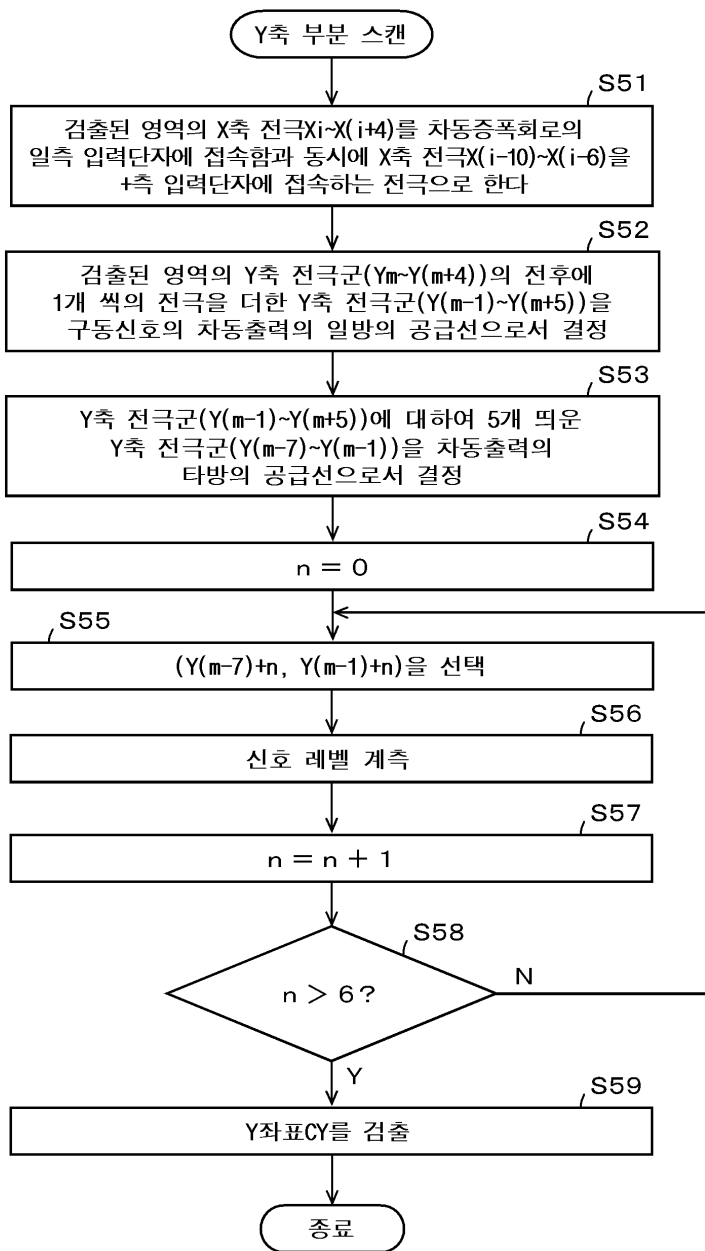
도면10



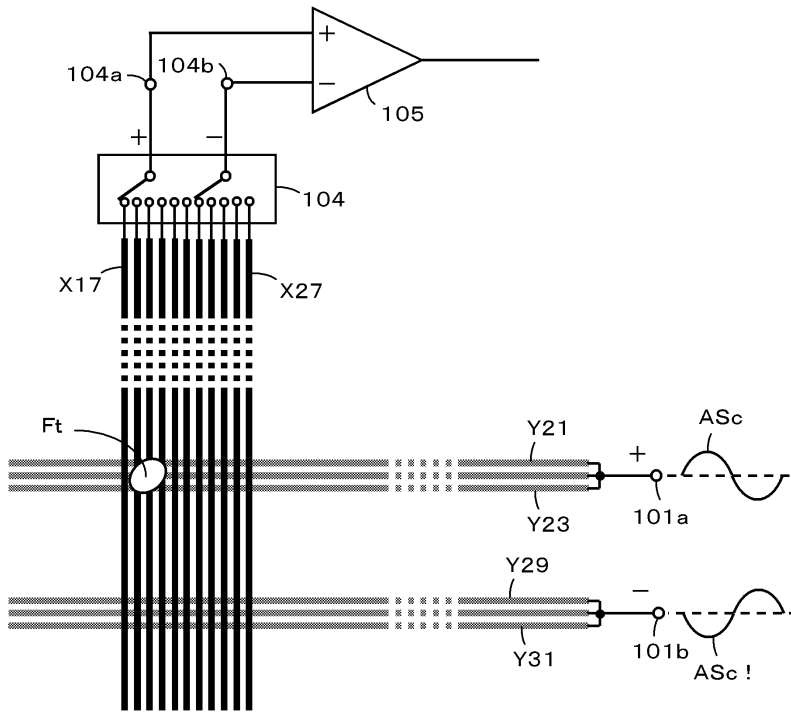
도면11



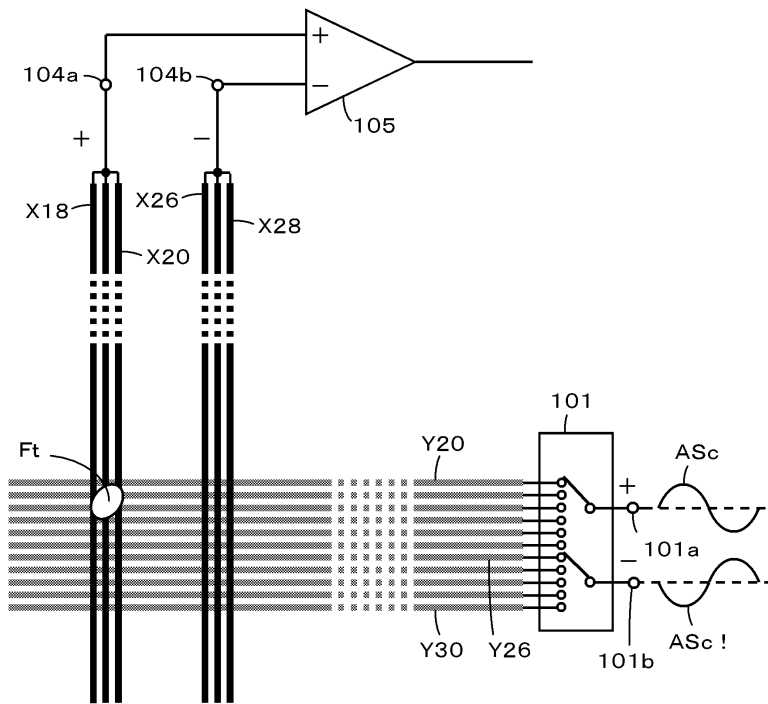
도면12



도면13

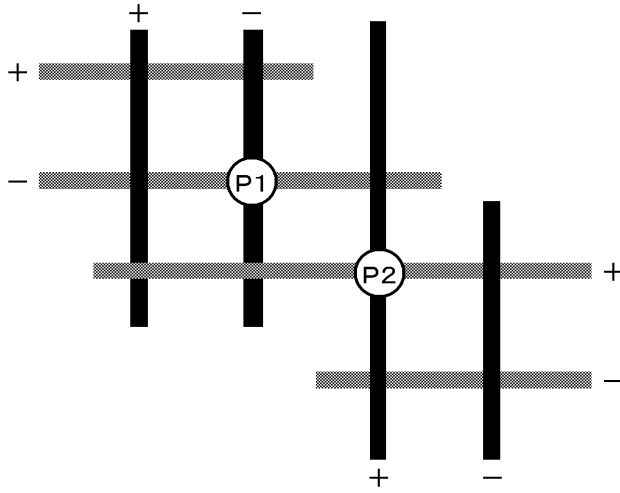


도면14

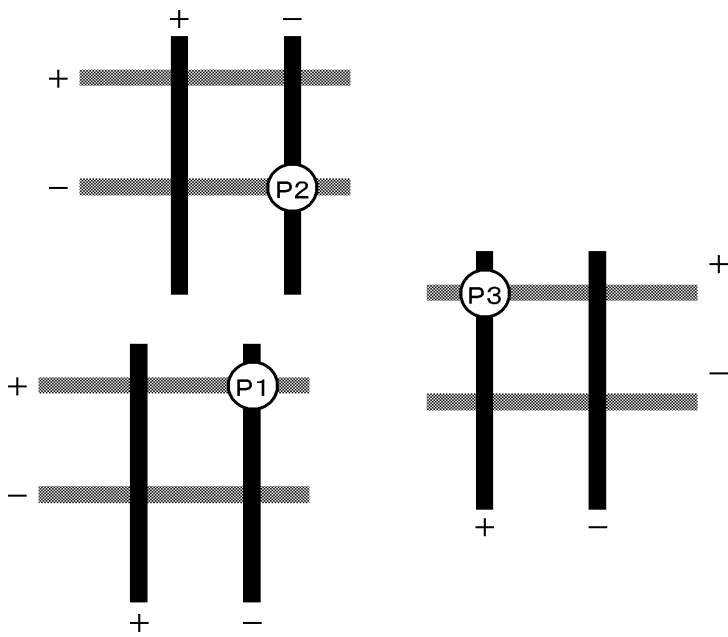


도면15

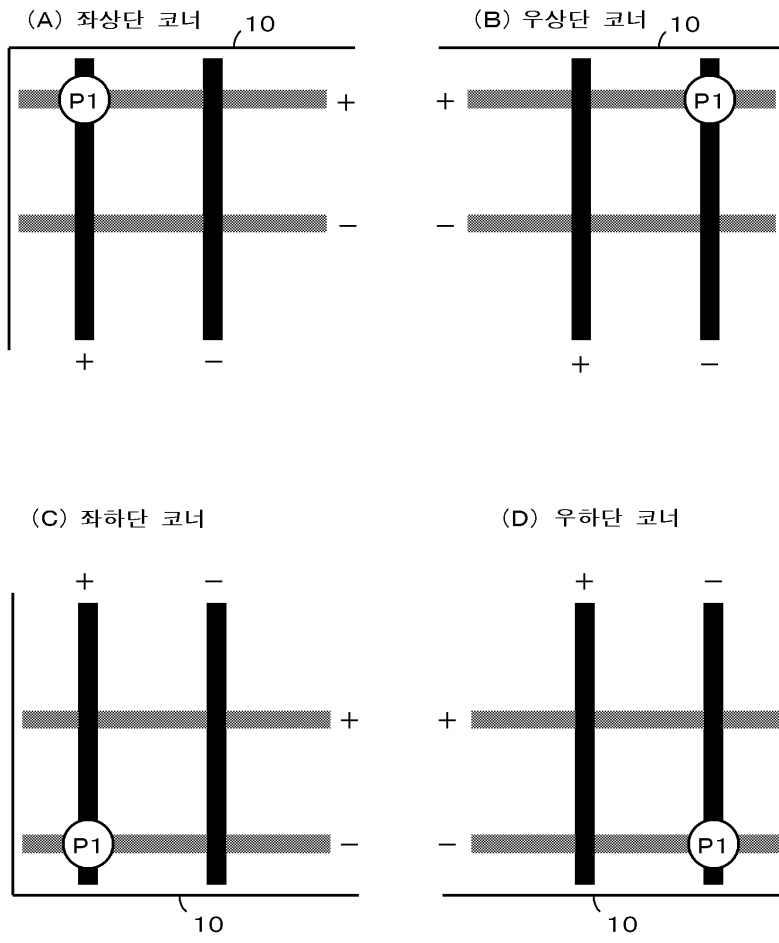
(A) 2개의 손가락이 P1, P2에 놓여진 경우



(B) 3개의 손가락이 P1, P2, P3에 놓여진 경우

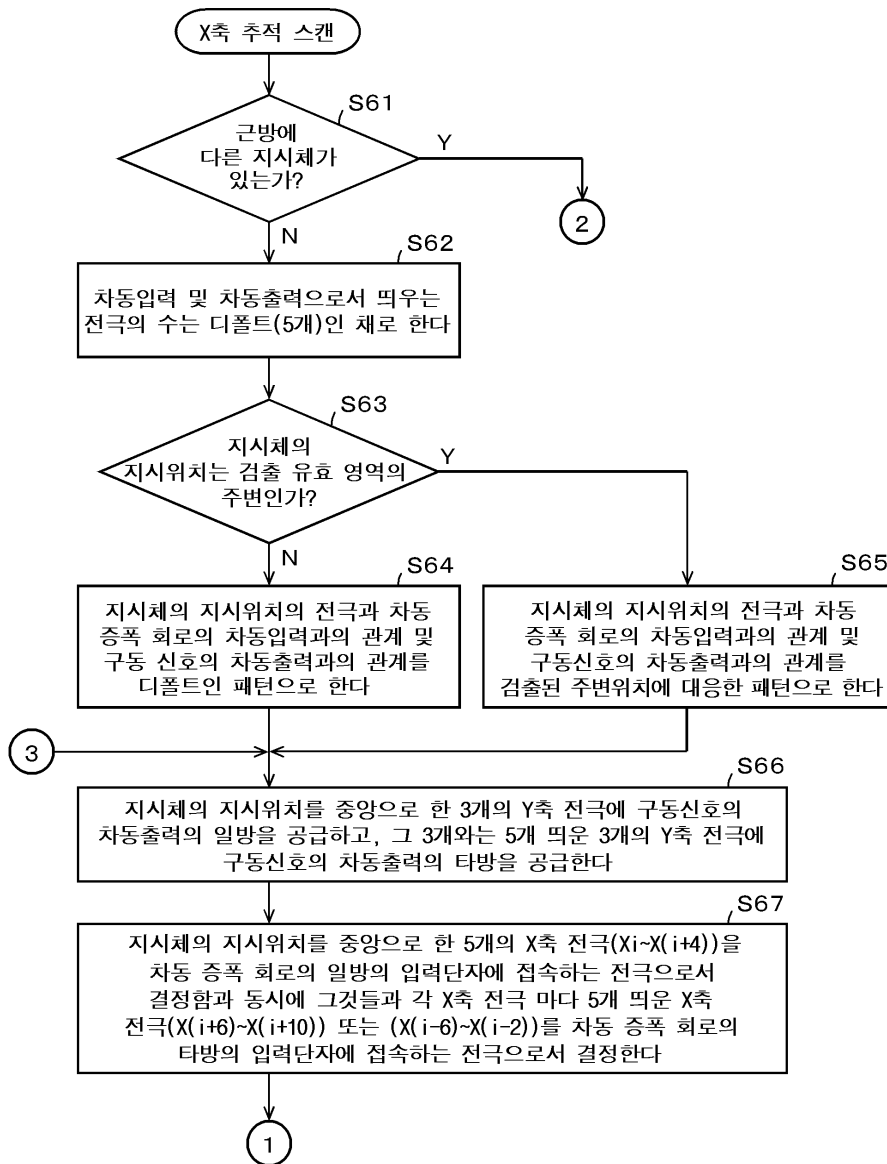


도면16

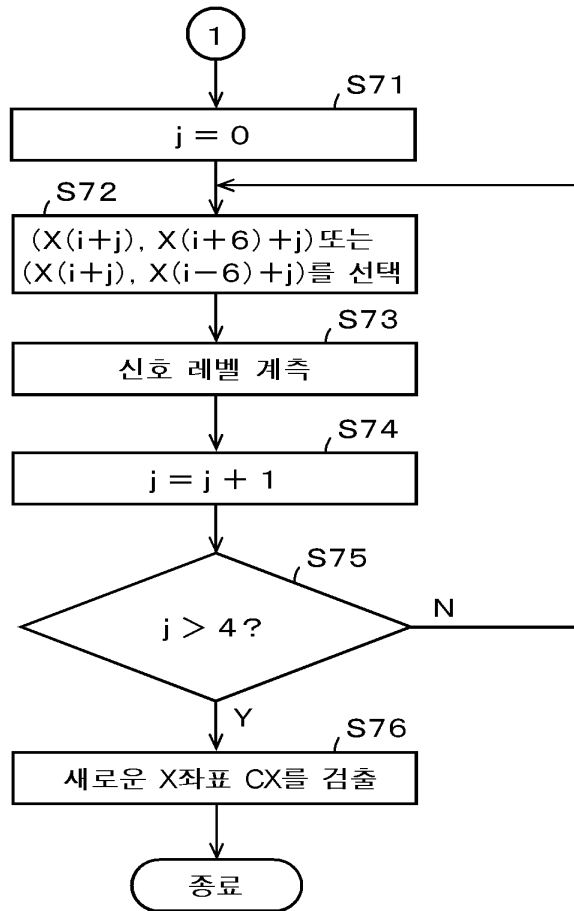




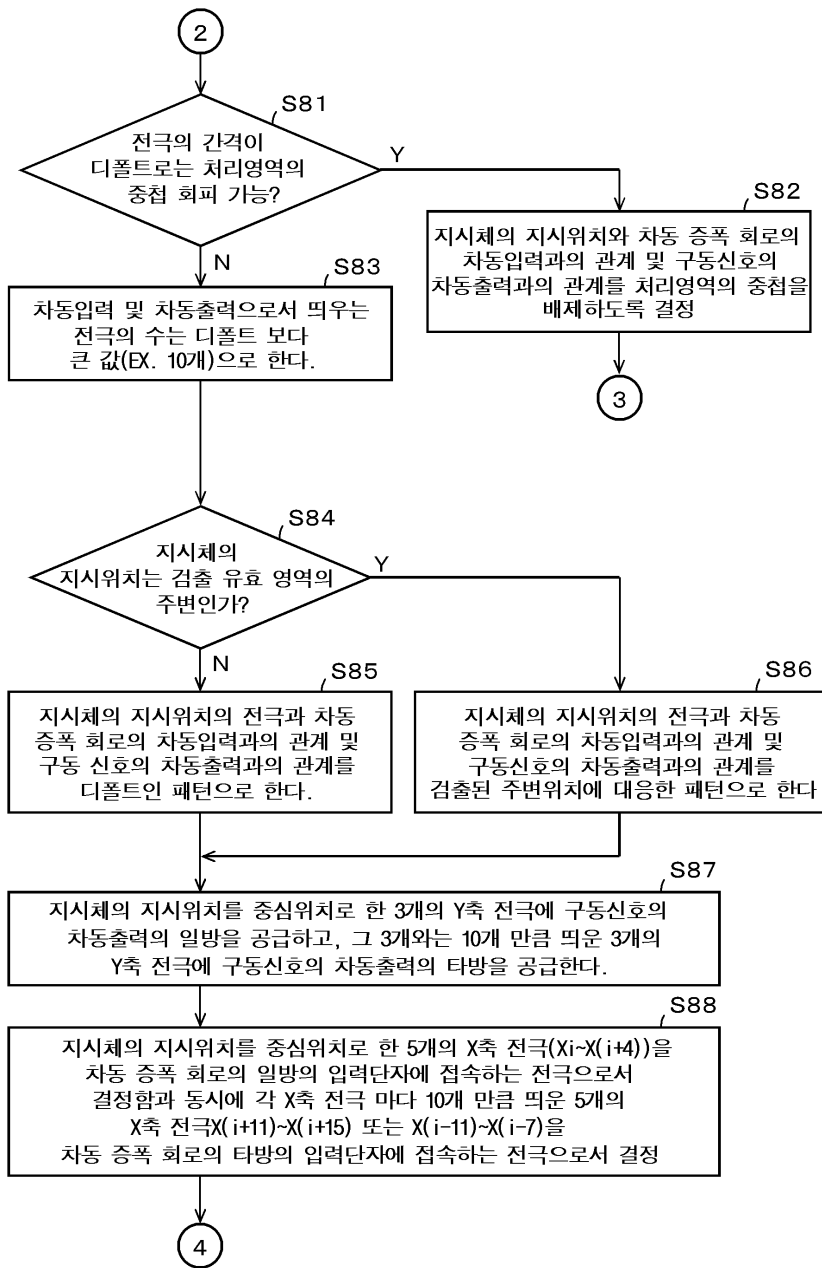
도면18



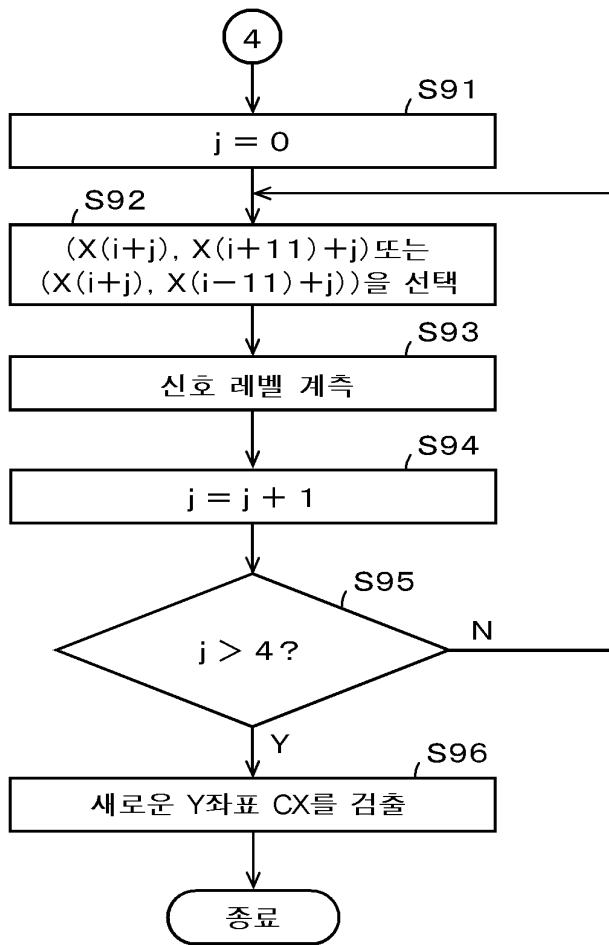
도면19



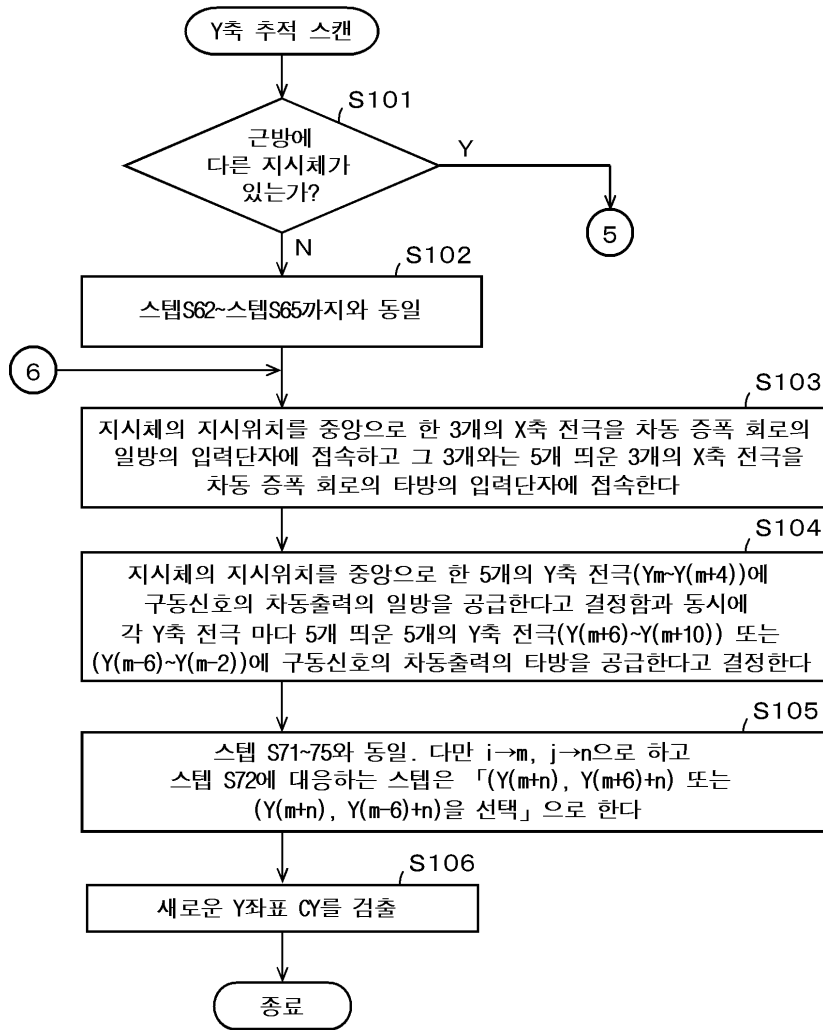
도면20



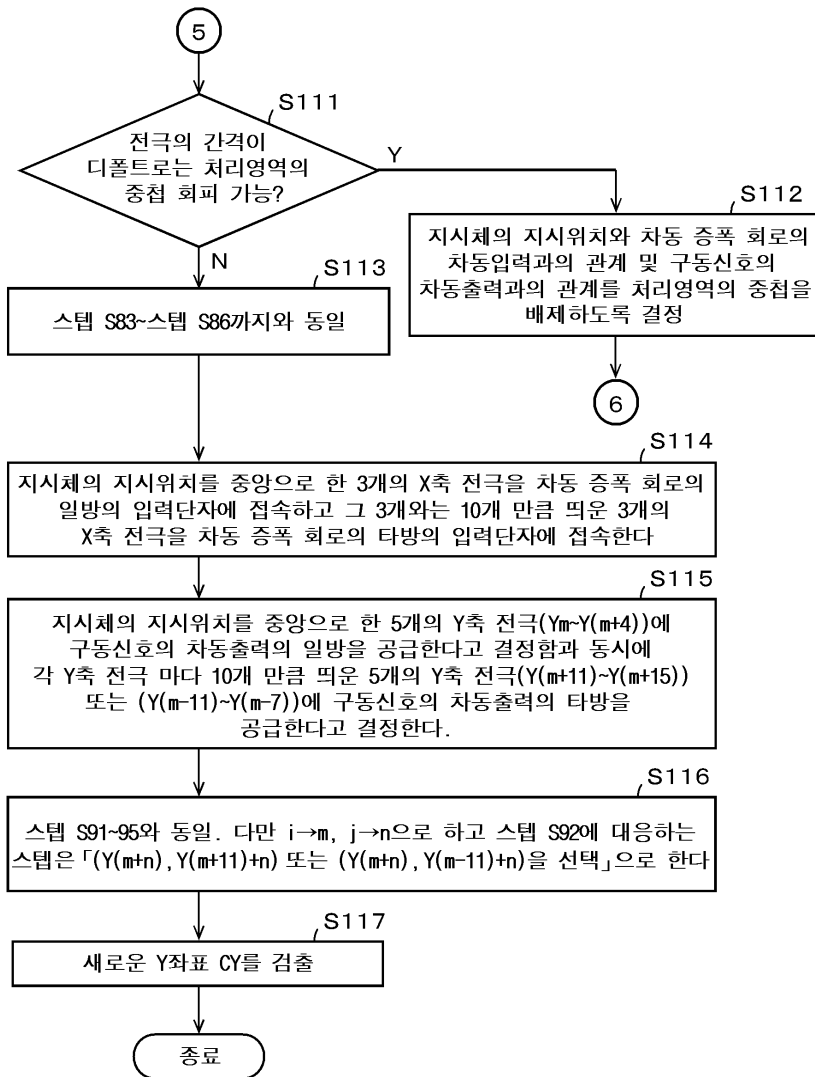
도면21



도면22



도면23



도면24

