



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년04월10일
(11) 등록번호 10-0820380
(24) 등록일자 2008년04월01일

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2004-0006262

(22) 출원일자 2004년01월30일

심사청구일자 2004년01월30일

(65) 공개번호 10-2004-0070095

(43) 공개일자 2004년08월06일

(30) 우선권주장

JP-P-2003-00024554 2003년01월31일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP07099348 A

JP07274290 A

일본공개특허공보 평13-102651호

US06464925호(2002.10.15)

(73) 특허권자

가부시끼가이샤 도시바

일본국 도쿄도 미나토구 시바우라 1쵸메 1방 1고

도시바 메디칼 시스템즈 코포레이션

일본 토치기 오타와라시 시모이시가미 1385

(72) 발명자

마키타야스히사

일본도시기켄나스군니시나스노마치신미나미고야16
3-972

시카타히로유키

일본도시기켄나스군니시나스노마치시모나가타6-12
04-16

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김태홍, 신정건

전체 청구항 수 : 총 27 항

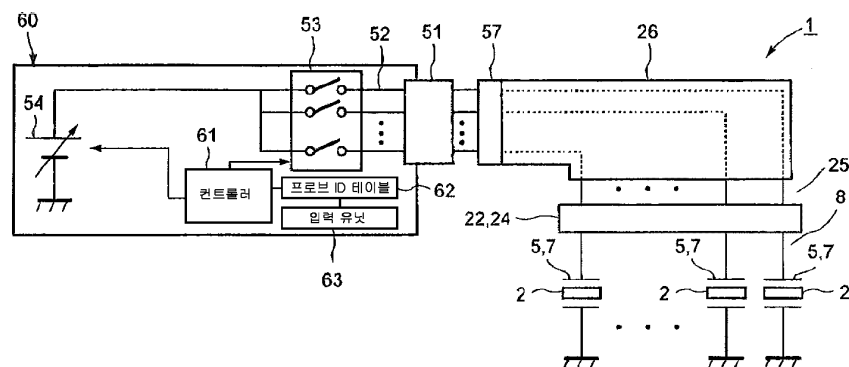
심사관 : 김태훈

(54) 초음파 프로브에 사용되는 압전 소자를 재분극하는 재분극시스템

(57) 요약

초음파 프로브 내의 압전 소자를 재분극하기 위한 시스템은 복수 개의 압전 소자 및 전극을 포함한다. 이 시스템은 압전 소자를 재분극시키기에 충분히 높은 소정의 전압을 생성하도록 구성된 전압 발생기, 상기 소정의 전압이 전극에 공급되는 것을 제어하도록 구성된 스위치, 복수 개의 랜드(여기서, 랜드는 압전 소자를 재분극시키는 동안 랜드간의 절연 파괴를 방지하도록 랜드간에 충분히 절연된 상태로 제공됨)를 통해 전극을 스위치에 접속시키도록 구성된 커넥터, 지시 사항을 제공하도록 구성된 인터페이스, 그리고 전압 발생기를 제어하도록 구성된 컨트롤러를 포함한다.

대표도



(72) 발명자

유아사가쓰토시

일본도시기켄나스군니시나스노마치이쿠쵸281-434

오가와다카시

일본도시기켄나스군니시나스노마치이구치1172-38

특허청구의 범위

청구항 1

초음파 프로브를 포함하는 재분극 시스템에 있어서,

상기 초음파 프로브에 제공되는 복수 개의 전극과,

상기 초음파 프로브에 제공되는 복수 개의 압전 소자 - 여기서, 하나 이상의 압전 소자 각각은 상기 전극의 한 쌍의 전극쌍에 접속됨 - 와,

상기 압전 소자를 재분극시키기에 충분히 높은 기설정된 전압을 발생하도록 구성된 전압 발생기와,

상기 기설정된 전압이 상기 전극에 공급되는 것을 제어하도록 구성된 스위치와,

상기 전극을 복수 개의 랜드 - 여기서, 각각의 랜드는 각각 하나의 전극에 대응되며, 각 랜드는 상기 압전 소자의 재분극 동안 절연 파괴가 발생하지 않도록 상호간에 절연된 상태로 제공됨 - 를 통해 상기 스위치에 접속시키도록 구성된 커넥터와,

지시 사항(instruction)을 제공하도록 구성된 인터페이스와,

상기 지시 사항에 따라, 상기 전압 발생기가 기설정된 전압을 발생하도록 제어하고, 상기 스위치가 상기 기설정된 전압을 상기 전극에 공급하도록 제어하는 컨트롤러를 포함하며,

상기 초음파 프로브는 상기 커넥터를 통해 초음파 진단 장치에 접속 가능하고, 상기 커넥터를 통해 상기 초음파 프로브가 수신한 에코 신호가 초음파 진단 장치에 송신되는 것인 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 초음파 프로브는 상기 시스템으로부터 착탈 가능한 것인 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 시스템은 초음파 이미징 장치의 일부를 이루는 것인 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 랜드는 인접한 두 개의 랜드 사이에 절연 상태를 유지하기 위하여 기설정된 간격으로 제공되는 것인 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서, 인접한 두 개의 상기 랜드 사이 각각에 절연체가 제공되는 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서, 초음파 프로브 유형 식별 정보 및 공급 전압 정보간의 관계를 정의한 테이블을 저장하도록 구성된 메모리와, 상기 초음파 프로브 유형 식별 정보를 포함하는 지시 사항을 입력받도록 구성된 입력 유닛을 더 포함하며,

상기 컨트롤러는 상기 초음파 프로브 유형 식별 정보 및 상기 공급 전압 정보간의 관계로부터 얻어진 공급 전압 정보를 기초로 상기 기설정된 전압을 결정하는 것인 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서, 초음파 프로브 유형 식별 정보 및 스위칭 조건 정보간의 관계를 정의한 테이블을 저장하도록 구성된 메모리와, 상기 초음파 프로브 유형 식별 정보를 포함하는 지시 사항을 입력받도록 구성된 입력 유닛을 더 포함하며,

상기 컨트롤러는 상기 초음파 프로브 유형 식별 정보 및 상기 스위칭 조건 정보간의 관계로부터 얻어진 스위칭 조건 정보를 기초로 상기 스위치를 제어하는 것인 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서, 공급 전압 유형 식별 정보 및 공급 전압 정보간의 관계를 정의한 테이블을 저장하도록 구성된 메모리와, 상기 공급 전압 유형 식별 정보를 포함하는 지시 사항을 입력받도록 구성된 입력 유닛을 더 포함하며,

상기 컨트롤러는 상기 공급 전압 유형 식별 정보 및 상기 공급 전압 정보간의 관계로부터 얻어진 공급 전압 정보를 기초로 상기 기설정된 전압을 결정하는 것인 시스템.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 기설정된 전압의 값을 포함하는 지시 사항을 입력받도록 구성된 입력 유닛을 더 포함하는 시스템.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 기설정된 전압이 상기 전극에 공급되는 기간을 입력받도록 구성된 입력 유닛을 더 포함하는 시스템.

청구항 11

제1항에 있어서, 초음파 프로브 유형 식별 정보 및 공급 전압 정보간의 관계를 정의한 테이블을 저장하도록 구성된 메모리를 더 포함하고,

상기 초음파 프로브는 상기 초음파 프로브 유형 식별 정보를 저장하도록 구성되며, 상기 컨트롤러는 상기 초음파 프로브 유형 식별 정보 및 공급 전압 정보간의 관계로부터 얻어진 공급 전압 정보를 기초로 상기 기설정된 전압을 결정하고,

상기 초음파 프로브 유형 식별 정보는 상기 초음파 프로브로부터 지시 사항으로써 제공되는 것인 시스템.

청구항 12

제1항에 있어서, 초음파 프로브 유형 식별 정보 및 스위칭 조건 정보간의 관계를 정의한 테이블을 저장하도록 구성된 메모리를 더 포함하고,

상기 초음파 프로브는 상기 초음파 프로브 유형 식별 정보를 저장하도록 구성되며, 상기 컨트롤러는 상기 초음파 프로브 유형 식별 정보 및 상기 스위칭 조건 정보간의 관계로부터 얻어진 스위칭 조건 정보를 기초로 상기 스위치를 제어하고, 상기 초음파 프로브 유형 식별 정보는 상기 초음파 프로브로부터 지시 사항으로써 제공되는 것인 시스템.

청구항 13

제1항에 있어서, 공급 전압 유형 식별 정보 및 공급 전압 정보간의 관계를 정의하는 테이블을 저장하도록 구성된 메모리를 더 포함하고,

상기 초음파 프로브는 상기 공급 전압 유형 식별 정보를 저장하도록 구성되며, 상기 컨트롤러는 상기 공급 전압 유형 식별 정보 및 상기 공급 전압 정보간의 관계로부터 얻어진 공급 전압 정보를 기초로 상기 기설정된 전압을 결정하고, 상기 공급 전압 유형 식별 정보는 상기 초음파 프로브로부터 지시 사항으로써 제공되는 것인 시스템.

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 초음파 프로브에 제공되는 제2 기구(104)에 기초한 기설정된 정보 - 여기서, 기설정된 정보는 초음파 프로브 유형 또는 초음파 프로브의 공급 전압 유형을 포함함 - 를 지시 사항으로써 공급하기 위하여 상기 제2 기구(104)에 응답하도록 구성된 제1 기구(103)와, 상기 기설정된 정보 및 공급 전압 정보간의 관계를 정의하는 테이블을 저장하도록 구성된 메모리를 더 포함하며,

상기 컨트롤러는 상기 기설정된 정보 및 상기 공급 전압 정보간의 관계로부터 얻어진 공급 전압 정보를 기초로 상기 기설정된 전압을 결정하고, 상기 기설정된 정보는 상기 제1 기구(103)를 통해 공급되는 것인 시스템.

청구항 15

제1항에 있어서, 상기 스위치는 복수 개의 스위칭 소자를 포함하고, 상기 컨트롤러는 상기 전압 발생기를 상기 하나 이상의 각 압전 소자에 제공되는 전극에 접속시키도록 하나 이상의 상기 스위칭 소자를 제어하며, 상기 하나 이상의 각 압전 소자는 상기 스위칭 소자의 어느 하나에 대응하는 것인 시스템.

청구항 16

제1항에 있어서, 상기 컨트롤러는 상기 지시 사항에 따라 상기 스위치의 스위치 온 기간을 조절하도록 구성되는 것인 시스템.

청구항 17

초음 프로브를 통해 초음파 화상을 얻는 초음파 이미징 장치에 있어서,

상기 초음파 프로브에 제공되는 복수 개의 전극과,

상기 초음파 프로브에 제공되고, 상기 초음파 화상을 얻기 위해 초음파를 발생하도록 구성되는 복수 개의 압전 소자 - 여기서, 하나 이상의 각 압전 소자는 상기 전극의 한 쌍과 접속됨 - 와,

상기 압전 소자를 재분극시키기에 충분히 높은 기설정된 전압을 발생하도록 구성되는 전압 발생기와,

상기 기설정된 전압이 상기 전극에 공급되는 것을 제어하도록 구성된 스위치와,

상기 전극을 복수 개의 랜드 - 여기서, 각 랜드는 하나의 전극에 각각 대응하며, 각 랜드는 상기 압전 소자의 재분극 동안 절연 파괴가 발생하지 않도록 상호간에 절연된 상태로 제공됨 - 를 통해 상기 스위치에 접속시키도록 구성되는 커넥터와,

지시 사항(instruction)을 제공하도록 구성된 인터페이스와,

상기 지시 사항에 따라, 상기 전압 발생기가 기설정된 전압을 발생하도록 제어하고, 상기 스위치가 상기 기설정된 전압을 상기 전극에 공급하도록 제어하는 컨트롤러를 포함하며,

상기 커넥터를 통해 초음파 진단 장치에 접속 가능하고, 상기 커넥터를 통해 초음파 프로브가 수신한 에코 신호가 초음파 진단 장치에 송신되는 것인 장치.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 압전 소자가 초음파를 발생시키는 시간을 누산하여 이 누산된 시간을 제공하도록 구성된 누산기와, 상기 누산된 시간을 기록하도록 구성된 레코더와, 상기 누산된 시간에 따라 통지를 제공하도록 구성된 통지 부품(113)을 더 포함하는 장치.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 통지 부품(113)은 상기 누산된 시간이 기설정된 시간과 같거나 이를 초과할 때에 상기 통지를 제공하는 것인 장치.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 통지 부품(113)은 상기 압전 소자의 재분극을 제안하는 통지를 제공하는 것인 장치.

청구항 21

제18항에 있어서, 상기 통지 부품(113)은 상기 압전 소자를 언제 재분극시킬 것인지를 제안하는 통지를 제공하는 것인 장치.

청구항 22

제18항에 있어서, 상기 통지 부품(113)은 상기 누산된 시간을 기초로 상기 압전 소자를 재분극시킬 때까지의 예상 잔여 시간을 디스플레이하도록 구성된 디스플레이를 포함하는 것인 장치.

청구항 23

제17항에 있어서, 상기 압전 소자가 초음파를 발생시키는 시간을 누산하여 이 누산된 시간을 제공하도록 구성된

누산기와, 상기 누산된 시간을 기록하도록 구성된 레코더를 더 포함하며,

상기 컨트롤러는 상기 장치에 대한 전원 공급을 검출하도록 구성되고, 상기 컨트롤러는 상기 누산된 시간이 기 설정된 시간과 같거나 이를 초과할 때에 상기 전원 공급의 검출에 응답하여 상기 스위치가 상기 기설정된 전압을 상기 전극에 공급하도록 자동으로 제어하는 것인 장치.

청구항 24

제17항에 있어서, 상기 압전 소자가 초음파를 발생시키는 시간을 누산하여 이 누산된 시간을 제공하도록 구성된 누산기와, 상기 누산된 시간을 기록하도록 구성된 레코더를 더 포함하며,

상기 컨트롤러는 상기 압전 소자가 초음파를 종료시키는 것을 결정하도록 구성되며, 상기 컨트롤러는 상기 누산된 시간이 기설정된 시간과 같거나 이를 초과할 때에 상기 초음파 종료의 결정에 응답하여 상기 스위치가 상기 기설정된 전압을 상기 전극에 공급하도록 자동으로 제어하는 것인 장치.

청구항 25

제18항에 있어서, 상기 누산기와 상기 레코더는 상기 초음파 프로브에 제공되는 것인 장치.

청구항 26

제17항에 있어서, 상기 초음파 프로브는 상기 장치로부터 착탈 가능한 것인 장치.

청구항 27

전압 공급 장치에 접속 가능한 초음파 프로브에 있어서,

복수 개의 전극과,

복수 개의 압전 소자 - 여기서, 하나 이상의 각 압전 소자는 상기 전극의 한 쌍에 접속됨 - 와,

복수 개의 랜드 - 여기서, 각 랜드는 상기 압전 소자의 재분극 동안 절연 파괴가 발생하지 않도록 상호간에 절연된 상태로 제공되며, 각 랜드는 하나의 전극에 각각 대응됨 - 와,

상기 랜드에 접속된 복수 개의 전압 공급 라인을 포함하도록 구성된 케이블과,

상기 케이블을 상기 전압 공급 장치에 접속시키도록 구성된 커넥터를 포함하며,

기설정된 전압이 상기 랜드를 통해 상기 압전 소자에 공급되고,

상기 초음파 프로브는 상기 커넥터를 통해 초음파 진단 장치에 접속 가능하며, 상기 커넥터를 통해 초음파 프로브가 수신한 에코 신호가 초음파 진단 장치에 송신되고,

상기 각 랜드는 재분극에 충분한 거리를 가지고 설치되는 것인 초음파 프로브.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<14> 본 출원은 2003년 1월 31일에 출원된 일본 특허출원 제2003-24554호를 기초로 우선권 주장하여 출원한 것으로서, 상기 일본 특허출원의 명세서에 개시된 내용은 본 출원의 일부를 이룬다.

<15> 본 발명은 초음파 생성용 초음파 프로브(probe)에 사용되는 압전 소자를 재분극하는 재분극 시스템에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 상기 재분극 시스템을 사용한 초음파 프로브 및 초음파 이미징(imaging) 장치에 관한 것이다.

<16> 초음파 이미징 장치의 일부인 초음파 프로브에 복수 개의 압전 소자가 포함된다는 사실은 초음파 이미징 장치 분야에 공지된 사실이다. 이 압전 소자는 고전압을 공급받아 초음파를 발생시킨다. 발생된 초음파는 대상물 또는 환자를 향해 발사된다. 발사된 초음파는 그 대상물 또는 환자로부터 에코 신호로 되돌아 온다. 이 에코 신호

는 전자 신호로 변환되어 초음파 화상이 얻어지게 된다. 이 초음파 화상은 관찰을 위해 디스플레이된다. 이러한 초음파 이미징 장치는, 예컨대 용접된 금속부 내부에 발생된 결함을 검출하기 위한 초음파 결함 검출기에 사용된다. 또한, 초음파 이미징 장치는 환자의 신체 내부를 검사하는 초음파 진단 장치로서 사용되기도 한다. 이하, 상기 초음파 이미징 장치에 의해 초음파가 주사되는 상기 금속부, 환자, 또는 기타 대상물을 표본이라고 부른다.

- <17> 통상적으로, 초음파 이미징 장치에 사용되는 초음파 프로브는 어레이 형태로 정렬된 수십에서 수백 개의 압전 소자를 포함한다. 얻고자하는 화상의 해상도를 높이기 위해서는 그 압전 소자의 수를 늘려야 한다.
- <18> 각 압전 소자는 한 쌍의 전극을 포함한다. 이 한 쌍의 전극에 소정의 고전압이 공급되면, 압전 소자는 초음파를 발생하게 된다. 그러나, 상기 전극의 분극 특성은 통상 압전 소자를 제조하는 동안, 그리고/또는 일정 시간 동안 사용한 후에 열화된다. 이 열화의 결과로 초음파 프로브의 음향 특성이 열화되며, 결국 디스플레이된 초음파 화상의 화질 열화를 초래한다.
- <19> 상기 문제점을 해결하기 위하여, 압전 소자의 탈분극, 즉 압전 소자의 분극 특성의 열화를 억제하기 위한 여러 기술들이 소개되었다. 예컨대, 일본 특허공개 평제7-99348호는 압전 단수정체, 초음파 프로브 및 어레이 형태의 초음파 프로브를 개시하고 있다. 이들 각각에 있어, 제조 동안의 탈분극 및 장시간 사용으로 인한 음향 특성의 열화가 억제될 수 있다. 상기 공개특허의 명세서에 따르면, 압전 소자에 포함된 단수정체에 특별한 조건을 제공함으로써 탈분극이 억제된다.
- <20> 또 다른 예로는 일본 특허공개 평제10-93154호가 있다. 이에 따르면, 압전 소자의 제조 동안에 압전 소자의 탈분극을 억제시킴으로써 높은 전자기계적 결합율(또는, 음향 특성)의 압전 소자를 얻을 수 있다. 상기 탈분극의 억제는 페로브스카이트 타입(Perovskite-type)의 납화합 산화 단수정체로 압전 소자를 만들고, 그 단면에 특별한 조건을 제공해 줌으로써 달성된다.
- <21> 이 기술은 압전 소자의 탈분극을 억제함으로써 탈분극을 지연시키는 데에 효과적이다. 그러나, 압전 소자가 더 이상 바람직한 화질을 유지할 수 없을 정도로 탈분극되면, 이 기술로는 탈분극 문제에 대처할 수 없게 된다. 이 문제점을 해결할 방법이 없기 때문에, 상기 압전 소자를 포함하는 초음파 프로브를 새로운 것으로 교체해야만 한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <22> 한편, 소정의 고전압을 압전 소자의 한 쌍의 전극에 공급함으로써 탈분극된 압전 소자를 재분극시킬 수 있다는 것은 주지의 사실이다. 즉, 압전 소자의 음향 특성을 회복시킬 수 있다. 그러나, 종래의 초음파 프로브는 압전 소자를 재분극시켜 재사용하는 관점에서 제조되지 않았기 때문에, 종래 초음파 프로브에 재분극을 위해 직접적으로 소정의 고전압을 공급하는 것은 불가능하다. 재분극을 위해 소정의 고전압을 공급하기 위해서는, 초음파 프로브를 분해하고, 압전 소자를 분리하여, 이 압전 소자(또는, 각 압전 소자의 한 쌍의 전극)에 소정의 고전압을 공급하는 것이 필요하다. 이하의 발명의 구성 항목에서는 이러한 종래의 구성과 본 발명의 실시예를 비교할 것이다.
- <23> 상기 종래의 재분극 방법에는 많은 수고가 들고 심지어 재분극 후에 초음파 프로브를 재조립하여야 하기 때문에, 실제로 잘 사용되지 않고 있다. 또한, 종래의 초음파 이미징 장치에는 언제 탈분극이 일어날 지에 대해 알려주는 수단이 없다. 따라서, 운영자가 디스플레이되는 화상에 기초하여 화질 열화에 따라 교체 시점을 결정해야만 한다.

발명의 구성 및 작용

- <24> 본 발명의 제1 태양에 따르면, 초음파 프로브를 포함하는 재분극 시스템이 제공된다. 상기 시스템은 복수 개의 압전 소자, 전압 발생기, 스위치, 커넥터, 인터페이스 및 컨트롤러를 포함한다. 상기 복수 개의 압전 소자는 초음파 프로브에 제공된다. 하나 이상의 압전 소자 각각에는 한 쌍의 전극이 제공된다. 상기 전압 발생기는 압전 소자를 재분극시키기 위해 충분한 소정의 전압을 발생시키도록 구성된다. 상기 스위치는 상기 전압을 상기 전극쌍에 공급하도록 스위칭한다. 상기 커넥터는 상기 전극쌍을 복수 개의 랜드(land)를 통해 상기 스위치에 접속시키도록 구성된다. 상기 복수 개의 각 랜드는 상기 전극쌍에 대응된다. 랜드는 랜드 간에 압전 소자를 재분극시키기 위해 충분한 절연 상태를 유지하도록 제공된다. 상기 인터페이스는 지시 사항을 제공하도록 구성된다. 상기 컨트롤러는 소정의 전압을 발생시키기 위해 상기 전압 발생기를 제어하도록 구성된다. 또한, 상기 컨트롤러는 상기 지시에 따라 상기 스위치를 제어하여 상기 전극쌍에 소정의 전압이 공급되도록 한다.

- <25> 본 발명의 제2 태양에 따르면, 초음파 프로브를 통해 초음파 화상을 얻기 위한 초음파 이미징 장치가 제공된다. 이 장치는 복수 개의 압전 소자, 전압 발생기, 스위치, 커넥터, 인터페이스 및 컨트롤러를 포함한다. 상기 복수 개의 압전 소자는 초음파 프로브에 제공된다. 상기 복수 개의 압전 소자는 초음파 화상을 얻기 위해 초음파를 발생하도록 구성된다. 상기 하나 이상의 압전 소자 각각에는 한 쌍의 전극이 제공된다. 상기 전압 발생기는 상기 압전 소자를 재분극시키기에 충분한 소정의 전압을 발생하도록 제공된다. 상기 스위치는 상기 전압을 상기 전극쌍에게 공급하기 위해 스위칭하도록 구성된다. 상기 커넥터는 상기 전극쌍을 복수 개의 랜드를 통해 상기 스위치에 접속시키도록 구성된다. 복수 개의 랜드 각각은 상기 전극쌍에 대응된다. 상기 랜드는 랜드 간에 압전 소자를 재분극 시키기에 충분한 절연상태를 유지시킨다. 상기 인터페이스는 지시 사항을 제공하기 위한 것이다. 상기 컨트롤러는 상기 소정의 전압을 발생시키기 위해 상기 전압 발생기를 제어하도록 구성된다. 또한, 상기 컨트롤러는 상기 지시에 따라 상기 스위치를 제어하여 상기 전극쌍에 소정의 전압이 공급되도록 한다.
- <26> 본 발명의 제3 태양에 따르면, 전압 공급 장치에 접속 가능한 초음파 프로브가 제공된다. 이 프로브는 복수 개의 압전 소자, 복수 개의 랜드, 케이블 및 커넥터를 포함한다. 상기 복수 개의 압전 소자 각각에는 한 쌍의 전극이 제공된다. 상기 복수 개의 랜드 각각은 상기 전극쌍에 대응되도록 구성된다. 상기 복수 개의 랜드는 랜드 간에 압전 소자를 재분극시키기에 충분한 절연 상태를 유지하도록 제공된다. 상기 케이블은 상기 복수 개의 랜드 각각에 접속되는 복수 개의 전압 공급 라인을 포함하도록 구성된다. 상기 커넥터는 상기 케이블을 상기 전압 공급 장치에 접속시키도록 구성된다. 소정의 전압이 상기 랜드를 통해 상기 압전 소자에 공급된다.
- <27> 본 발명의 실시예 및 이에 수반되는 많은 효과들에 대해서는 첨부된 도면을 참조하여 하기 설명을 통해 보다 명확하게 이해될 것이다.
- <28> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.
- <29> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 프로브의 구성예를 도시한 도면이다. 이 초음파 프로브는, 예컨대 용접된 금속부 내부에 발생된 결함을 검출하는 초음파 결함 검출기[또는 리플렉토스코프(reflectoscope)] 또는 의학 진단용 초음파 진단 장치와 같은 초음파 이미징 장치에 사용될 수 있다.
- <30> 도 1에 도시된 바와 같이, 초음파 프로브(1)는 복수 개의 압전 소자(2), 음향 정합층(acoustic matching layer)(3a, 3b), 음향 렌즈(acoustic lens)(4), 전극(5, 7) 및 유연한 인쇄 배선 기판(8)을 포함한다. 압전 소자(2)는 어레이 형태로 배열되며, 초음파 신호를 전자 신호로 또는 그 역으로의 변환을 행한다. 압전 소자(2)는 압전 소자(2)로부터 발생하는 초음파의 조사 방향을 따라 배열된다. 음향 정합층(3a, 3b)은 초음파 프로브(1)의 초음파 수신면측 상에 형성된다. 도 1에서는 음향 정합층(3a, 3b)을 양층으로 구성하였지만, 단층 또는 3개 이상의 층으로 음향 정합층을 구성할 수도 있다. 음향 정합층(3a, 3b)은 조사 방향을 따라 압전 소자(2) 위에 제공된다. 음향 정합층(3a, 3b)은 음향 렌즈(4)로 뒤덮인다.
- <31> 각 압전 소자(2)에는 전극(5)이 제공되며, 각 전극(5)은 각 압전 소자(2)에 소정의 고전압을 인가한다. 또한, 각 압전 소자(2)에 전극(7)이 제공되며, 각 전극(7)은 각 압전 소자(2)로부터 전자 신호를 추출한다. 전극(5) 중 하나 및 전극(7) 중 하나가 각 압전 소자(2)에 제공된다. 이 하나의 전극(5)과 하나의 전극(7)은 한 쌍으로 제공될 수 있다. 또 다른 예로서, 인접한 둘 이상의 압전 소자(2) 각각에 하나의 전극(5) 및 하나의 전극(7)이 제공될 수 있다. 이 하나의 전극(5) 및 하나의 전극(7)은 한 쌍으로 제공될 수 있다. 이 또 다른 예에 있어서, 하나의 전극(5)과 하나의 전극(7)의 쌍이 공통으로 제공되는 인접한 둘 이상의 압전 소자(2)는 하나의 압전 소자처럼 동작한다.
- <32> 전극(7)으로부터의 리드 배선은 납땜 또는 전도성 페이스트 등에 의해 유연한 인쇄 배선 기판(8)에 접속된다. 또한, 전극(5)으로부터의 리드 배선 역시 납땜 또는 전도성 페이스트 등에 의해 유연한 인쇄 배선 기판(8)에 접속된다. 이와 달리, 전극(7)으로부터의 리드 배선은 유연한 인쇄 기판(8)에 접속되는 한편, 전극(5)이 접지 기판에 접속될 수도 있다. 이 접지 기판은 유연한 인쇄 기판(8)에 접속된다.
- <33> 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 실시예에 따른 랜드 접속을 설명하는 제1 구성예를 도시하고 있다. 랜드 접속은 전극(5, 7)[또는, 압전 소자(2)]과 초음파 프로브(1)의 케이블을 접속하도록 구현된다.
- <34> 도 2a에 도시된 바와 같이, 전극(5, 7)에 접속되는 유연한 인쇄 배선 기판(8)은 커넥터(22)를 구비한다. 커넥터(22)는 복수 개의 랜드(21)를 포함한다. 랜드(21)는 유연한 인쇄 배선 기판(8)에 제공되는 전압 공급 라인을 통해 전극(5, 7)에 접속된다. 랜드(21)는 신호 랜드 및 그라운드 랜드를 포함한다. 각각의 신호 랜드는 각각의 전극(7)에 접속된다. 각각의 그라운드 랜드는 하나 이상의 전극(5)에 접속된다. 즉, 하나의 그라운드 랜드가 복수 개의 전극(5)에 공통으로 사용될 수 있다.

- <35> 커넥터(22)에 있어서, 랜드(21)는 소정의 간격으로 제공된다. 이 소정의 간격은 인접한 두 개의 랜드(21) 간에, 즉 하나의 랜드(21) 및 다른 하나의 랜드(21) 사이에 절연성을 유지하기에 충분한 길이로 결정된다. 이는 압전 소자(2)의 음향 특성을 회복시키기 위해 소정의 고전압이 랜드(21)에 공급되기 때문이다. 상기 소정의 고전압은 초음파 발생을 위해 압전 소자(2)에 공급되는 전압의 여섯 내지 열 배 더 크다. 따라서, 랜드 간에 절연을 위한 충분한 간격이 확보되지 않으면, 랜드 간격간에 절연 파괴가 발생하게 된다. 이러한 절연 파괴는 초음파 프로브(1)의 고장을 초래하게 된다.
- <36> 소정의 고전압이 유연한 인쇄 배선 기판(8), 랜드(21)[커넥터(22)], 랜드(23)[커넥터(24)], 인쇄 배선 기판(25) 및 케이블(26)을 통해 전극(5, 7)에 공급된다. 도면 부호 22로 표시된 커넥터는 도면 부호 24로 표시된 커넥터에 접속된다. 도면 부호 22의 커넥터와 도면 부호 24의 커넥터가 서로 접속되면, 도면 부호 21의 랜드는 도면 부호 23의 랜드와 접속되게 된다. 도면 부호 23의 랜드는 도면 부호 21의 랜드와 유사한 방식으로 제공되어, 도면 부호 21의 각 랜드는 도면 부호 23의 대응되는 하나의 랜드에 접속된다. 또한, 각 랜드(23)는 인쇄 배선 기판(25)에 제공되는 각각의 전압 공급 라인에 접속된다. 인쇄 배선 기판(25)은 케이블(26)에 접속되며, 케이블(26)은 후술하는 초음파 프로브 재분극 장치에 접속된다. 도면 부호 22의 커넥터와 도면 부호 24의 커넥터간의 접속은, 도면 부호 21의 인접한 두 개의 랜드 사이 및 도면 부호 23의 인접한 두 개의 랜드 사이의 절연 상태를 확보하기 위하여 도 2b와 같이 솔더링(soldering)될 수 있다.
- <37> 절연 파괴를 방지하기 위하여, 두 개의 인접한 랜드(21)간에 소정의 간격을 확보하는 대신에 도 3과 같이 절연체를 인접한 랜드(21) 사이에 제공할 수 있다. 이 인접한 두 개의 랜드(21)간의 절연 파괴를 방지하기 위한 기타 여러 가능한 방법들을 사용할 수 있다.
- <38> 이하, 전술한 본 발명의 실시예에 따른 랜드 접속과 비교하여, 종래의 랜드 접속에 대해 도 4를 참조하여 간단히 설명한다. 도 4는 종래 기술에 따른 종래의 랜드 접속의 구성예를 도시한 도면이다. 도 2a와 유사하게, 유연한 인쇄 배선 기판(41)이 복수 개의 랜드(43)를 포함하는 커넥터(42)에 접속되어 있다. 또한, 커넥터(42)는 복수 개의 랜드(45)를 포함하는 커넥터(44)에 접속된다. 또한, 인쇄 배선 기판(46)에 제공된 커넥터(44)는 케이블(47)에 접속된다. 커넥터(42)에 제공된 랜드(43)는 커넥터(44)에 제공된 랜드(45)와 접속된다. 여기서, 전형적인 랜드(43, 45)의 형태는 밀접하게 모인 구조이다. 예컨대, 커넥터(42)의 인접한 두 개의 랜드(43) 서로간의 간격은 매우 좁다. 따라서, 소정의 고전압이 랜드(43)에 공급되면, 인접한 랜드(43)간에 절연 파괴가 발생하게 된다.
- <39> (제1 실시예)
- <40> 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 재분극 시스템의 제1 구성예를 도시한 블록도이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 재분극 시스템은 초음파 프로브 재분극 장치(50) 및 초음파 프로브(1)를 포함한다. 초음파 프로브 재분극 장치(50)는 커넥터(51), 접속 라인(52), 스위치 유닛(53), 고전압 전원(54), 컨트롤러(55) 및 입력 유닛(56)을 포함한다. 커넥터(51)는 초음파 프로브(1)의 커넥터(57)에 착탈 가능하게 접속된다. 커넥터(57)는 케이블(26)에 접속된다. 초음파 프로브(1)의 또 다른 구성은 전술한 바와 같다. 따라서, 초음파 프로브(1)에 대한 설명은 생략한다.
- <41> 스위치 유닛(53)은 복수 개의 스위칭 소자를 포함한다. 스위칭 소자는 컨트롤러(55)에 의해 온/오프 된다. 스위칭 소자의 적어도 일부는 랜드(21 또는 23)에 대응된다. 랜드(21 또는 23)에 대응되는 모든 스위칭 소자는 오직 하나의 랜드(21 또는 23)에만 대응되며, 두 개의 스위칭 소자가 동일한 랜드(21 또는 23)에 대응되지는 않는다. 즉, 랜드(21 또는 23)의 수가 초음파 프로브(1)의 유형에 따라 변하기에, 모든 스위칭 소자가 항상 사용되는 것은 아니다. 각 스위칭 소자는 스위치 온되어, 해당 랜드(21 또는 23)에 소정의 전압을 공급한다. 스위치 유닛(53)은 접속 라인(52)을 통해 커넥터(51)에 접속된다. 소정의 고전압은 고전압 전원(54)에 의해 생성된다. 컨트롤러(55)는 스위칭 소자가 스위치 온될 기간에 관하여 스위치 유닛을 제어한다. 또한, 컨트롤러(55)는 고전압 전원(54)을 제어하여 소정의 고전압이 생성되도록 한다. 소정의 고전압은 초음파 프로브(1)의 유형에 따라 변한다. 입력 유닛(56)은 인터페이스를 통해 소정의 고전압, 그리고/또는 스위치 온 기간을 입력하는 데에 사용된다. 또한, 컨트롤러(55)는 스위치 유닛(53)을 제어하여, 스위치 온될 스위칭 소자(또는, 고전압이 공급될 랜드)를 지정한다. 컨트롤러(55)는 입력 유닛(56)으로부터 입력되는 정보에 따라 전술한 제어를 수행한다.
- <42> 이하, 전술한 재분극 시스템의 동작에 대해 설명한다.
- <43> 재분극 시스템의 운영자가 입력 유닛(56)을 통해 정보, 예컨대 소정의 고전압 및 스위치 온 기간을 입력한다. 컨트롤러(55)는 이러한 정보를 수신하고, 고전압 전원(54)을 제어하여 소정의 고전압을 발생시킨다. 또한, 컨트롤러(55)는

롤러(55)는 스위치 유닛(53)을 제어하여 입력된 스위치 온 기간 동안 스위칭 소자를 스위치 온시킨다.

- <44> 입력 유닛(56)은 여러가지 기설정된 고전압에 해당하는 여러 버튼을 포함할 수 있다. 이와 유사하게, 입력 유닛(56)은 재분극에 적합한 여러 스위치 온 기간에 해당하는 여러 버튼을 포함할 수 있다. 이러한 경우, 운영자는 단지 적절한 버튼을 누르기만 하면 된다. 또는, 디스플레이 윈도우가 초음파 프로브 재분극 장치(50)에 제공되는 경우, 상기 버튼 대신에 디스플레이 윈도우 상의 아이콘을 사용할 수도 있다. 이 경우, 운영자는 해당 아이콘을 클릭하기만 하면 된다. 컨트롤러(55)는 이러한 입력을 지시 사항으로 받아들인다.
- <45> 랜드(21 또는 23)에 소정의 고전압이 공급되면, 이 고전압은 전극(5, 7)에 공급된다. 인접한 두 개의 랜드(21 또는 23)간에 적절한 절연 상태가 확보되어 있기 때문에, 상기 고전압은 스위치 온 기간 동안 전극(5, 7)에 적절히 공급된다. 따라서, 압전 소자(2)가 재분극되며, 이는 압전 소자(2)의 음향 특성을 회복시키는 결과가 된다. 재분극으로 인해, 초음파 프로브(1)의 재사용이 가능해진다.
- <46> 상기 소정의 고전압은 압전 소자(2)의 두께에 따라 결정된다. 그 두께가 1 mm인 경우 1 kV의 고전압이 필요하다. 예컨대, 그 두께가 0.5 mm인 경우에는 0.5 kV의 고전압이 필요하게 된다. 또한, 전압 공급 기간(즉, 스위치 온 기간)을 그 두께에 상관 없이, 예컨대 30 초에서 60 초로 할 수 있다.
- <47> (제2 실시예)
- <48> 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 재분극 시스템의 제2 구성예를 도시한 블록도이다. 도 6에서, 도 1, 도 2a 및 도 5와 동일한 구성 요소에는 동일한 도면 부호를 부여하였으며, 이들은 유사하게 동작한다. 따라서, 이들 구성 요소의 설명은 생략한다.
- <49> 제2 실시예에 따른 재분극 시스템에 있어서, 초음파 프로브 재분극 장치(60)는 도 5의 컨트롤러(55) 대신에 컨트롤러(61)와, 그리고 초음파 프로브 식별 테이블 메모리(62) 및 도 5의 입력 유닛(56) 대신에 입력 유닛(63)을 포함한다. 컨트롤러(61)는 스위치 유닛(53)을 제어하여, 스위치 온될 스위칭 소자(또는, 소정의 고전압이 공급될 랜드)를 지정한다. 또한, 컨트롤러(61)는 스위칭 소자의 스위치 온 기간 동안 스위치 유닛(53)이 스위치 온되도록 제어한다. 또한, 컨트롤러(61)는 고전압 전원(54)을 제어하여 소정의 고전압이 생성되도록 한다. 이 고전압은 초음파 프로브(1)의 유형에 따라 변한다. 입력 유닛(63)은 인터페이스를 통해 초음파 프로브(1)의 유형을 나타내는 정보를 입력받는 데에 사용된다.
- <50> 초음파 프로브 식별 테이블 메모리(62)는 초음파 프로브 유형 식별 정보 및 공급 전압 정보간의 관계를 나타내는 제1 테이블을 저장한다. 공급 전압 정보는 전극(5, 7)을 분극시키기에 충분한 여러 전압을 나타내며, 초음파 프로브(1)의 유형에 따라 적절한 전압이 공급된다. 또한, 초음파 프로브 식별 테이블 메모리(62)는 초음파 프로브 유형 식별 정보 및 스위칭 조건 정보간의 관계를 나타내는 제2 테이블을 저장한다. 이 스위칭 조건 정보는 스위치 유닛(53)의 스위치 온 기간 및 스위치 온시킬 스위칭 소자를 지정하는 정보를 포함한다. 스위치 온 기간은 전극(5, 7)을 분극시키기에 충분한 기간으로 설정되며, 초음파 프로브(1)의 유형에 따라 적절한 스위치 온 기간이 적용된다. 초음파 프로브(1)간에 랜드(21 또는 23)의 수 및 위치가 상이하기 때문에, 스위치 온될 스위칭 소자의 수, 그리고/또는 스위치 온될 스위칭 소자를 결정하는 것이 필요하다. 제1 및 제2 테이블을 결합하여 하나의 테이블과 같이 사용할 수 있다. 이와 달리, 초음파 프로브 재분극 장치(60)가 제1 및 제2 테이블 중 하나만을 포함할 수 있다. 이 경우, 제1 실시예의 입력 방식을 결합하여 사용할 수 있다. 또한, 초음파 프로브 식별 테이블 메모리(62)를 컨트롤러(61) 내의 일부로서 제공할 수도 있는데, 이 경우 컨트롤러(61)가 제어를 위해 초음파 프로브 식별 테이블 메모리(62)를 참조한다.
- <51> 컨트롤러(61)는 입력 유닛(63)에서 입력된 정보를 기초로 초음파 프로브 식별 테이블 메모리(62)로부터 제공된 정보에 따라 전술한 바와 같은 제어를 행하게 된다.
- <52> 본 발명의 제2 실시예에 따른 재분극 시스템의 동작은 다음과 같다.
- <53> 재분극 시스템의 운영자가 입력 유닛(63)을 통해 초음파 프로브(1)의 유형에 관한 정보를 입력한다. 초음파 프로브 식별 테이블 메모리(62)는 입력 정보를 수신하고, 수신한 정보와 제1 테이블 내의 초음파 프로브 유형 식별 정보를 비교한다. 이 비교 결과, 수신한 정보와 일치하는 초음파 프로브 유형 식별 정보에 해당하는 공급 전압 정보가 얻어지며, 이는 컨트롤러(61)에 제공된다. 이와 유사하게, 초음파 프로브 식별 테이블 메모리(62)는 수신한 정보와 제2 테이블 내의 초음파 프로브 유형 식별 정보를 비교한다. 이 비교 결과, 수신한 정보와 일치하는 초음파 프로브 유형 식별 정보에 해당하는 스위칭 조건 정보가 얻어지며, 이는 컨트롤러(61)에 제공된다. 컨트롤러(61)는 공급 전압 정보 및 스위칭 조건 정보를 수신한다. 컨트롤러(61)는 상기 공급 전압 정보에 따라 고전압 전원(54)을 제어하여 소정의 고전압이 생성되도록 한다. 또한, 스위칭 조건 정보에 따라, 컨트롤러(61)

는 스위칭 조건 정보에 지정된 스위칭 소자들이 스위칭 조건 정보에 지정된 스위치 온 기간 동안 스위치 온되도록 스위치 유닛(53)을 제어한다. 스위치 온 기간이 고정된 경우, 스위칭 조건 정보 내에 스위치 온 기간에 관한 정보는 요구되지 않는다.

<54> 이와 달리, 입력 유닛(63)에 여러 기설정된 초음파 프로브 유형에 해당하는 여러 버튼을 제공한 형태도 가능하다. 이 경우, 운영자는 초음파 프로브(1)의 유형에 해당하는 버튼을 누르기만 하면 된다. 초음파 프로브 재분극 장치(60)에 디스플레이 윈도우가 제공되는 경우, 위 버튼 대신에 디스플레이 윈도우 상에 아이콘의 형태도 가능하다. 운영자는 해당 아이콘을 클릭하기만 하면 된다. 컨트롤러(61)는 이러한 입력 또는 초음파 프로브 식별 테이블 메모리(62)로부터 제공된 정보를 지시 사항으로 받아들인다.

<55> 초음파 프로브(1) 내에서의 재분극 동작은 제1 실시예와 유사하다.

<56> (제3 실시예)

<57> 만약 여러 유형의 초음파 프로브(1)를 재분극에 필요한 공급 전압에 따라 다소 적은 수의 그룹으로 분류할 수 있다면, 이 분류된 전압 유형은 재분극을 제어하기 위해 초음파 프로브 재분극 장치의 컨트롤러에 입력될 것이다. 이 분류는 몇몇 유형의 초음파 프로브를 유사한 전압으로 재분극할 수 있다는 사실에 기초한다. 이러한 공급 전압에 따른 제어는 운영자에 의한 조작 및 초음파 프로브 재분극 장치의 제어를 간소화 시킬 수 있다. 어느 한 유형의 공급 전압은 재분극을 위해 공급되는 어느 한 기설정된 전압에 해당한다.

<58> 도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 재분극 시스템의 제3 구성예를 도시한 블록도이다. 도 7에서, 도 1, 도 2a 및 도 5와 동일한 구성 요소에는 동일한 도면 부호를 부여하였으며, 이들은 유사한 방식으로 동작한다. 따라서, 이러한 구성 요소들의 상세한 설명은 생략한다.

<59> 제3 실시예에 따른 재분극 시스템에 있어서, 초음파 프로브 재분극 장치(70)는 도 6의 컨트롤러(61) 대신에 컨트롤러(71), 공급 전압 식별 테이블 메모리(72), 그리고 도 6의 입력 유닛(63) 대신에 입력 유닛(73)을 포함한다. 컨트롤러(71)는 스위칭 소자가 스위치 온 기간 동안 스위치 온하도록 스위치 유닛(53)을 제어한다. 또한, 컨트롤러(71)는 고전압 전원(54)이 소정의 고전압을 발생하도록 제어한다. 이 고전압은 초음파 프로브(1)의 유형에 따라 다르다. 또한, 컨트롤러(71)는 스위치 유닛(53)을 제어하여, 스위치 온될 스위칭 소자(또는, 소정의 고전압이 공급될 랜드)를 지정한다. 입력 유닛(73)은 그 인터페이스를 통해 초음파 프로브(1)에 해당하는 소정의 고전압의 공급 전압 유형을 식별하는 정보를 입력받는 데에 사용된다.

<60> 공급 전압 식별 테이블 메모리(72)는 공급 전압 유형 식별 정보 및 공급 전압 정보간의 관계를 나타내는 제3 테이블을 저장하고 있다. 공급 전압 정보는 전극(5, 7)을 분극시키기에 충분한 여러 전압을 나타낸다. 어떠한 전압을 공급할 지는 초음파 프로브(1)의 유형에 따른다. 또한, 공급 전압 식별 테이블 메모리(72)는 공급 전압 유형 식별 정보 및 스위칭 조건 정보간의 관계를 나타내는 제4 테이블을 포함한다. 이 스위칭 조건 정보는 스위치 유닛(53)의 스위치 온 기간 및 스위치 온될 스위칭 소자를 지정하는 정보를 포함한다. 스위치 온 기간은 전극(5, 7)을 분극시키기에 충분한 기간으로 설정된다. 어떠한 스위치 온 기간을 적용할 지는 초음파 프로브(1)의 유형에 따른다. 초음파 프로브(1)간에 랜드(21 또는 23)의 수 및 상대적인 위치가 상이하기 때문에, 스위치 온될 스위칭 소자의 수, 그리고/또는 스위치 온시킬 스위칭 소자를 결정하는 것이 필요하다. 제3 및 제4 테이블을 결합하여 하나의 테이블과 같이 사용할 수 있다. 이와 달리, 초음파 프로브 재분극 장치(70)가 제3 및 제4 테이블 중 하나만을 포함할 수 있다. 이 경우, 제1 실시예의 입력 방식을 결합하여 사용할 수 있다. 또한, 공급 전압 식별 테이블 메모리(72)를 컨트롤러(71) 내의 일부로서 제공할 수도 있는데, 이 경우 컨트롤러(71)가 제어를 위해 공급 전압 식별 테이블 메모리(72)를 참조한다.

<61> 컨트롤러(71)는 입력 유닛(73)으로 입력된 정보를 기초로 공급 전압 식별 테이블 메모리(72)로부터 제공된 정보에 따라 전술한 바와 같은 제어를 행하게 된다.

<62> 본 발명의 제3 실시예에 따른 재분극 시스템의 동작은 다음과 같다.

<63> 재분극 시스템의 운영자가 입력 유닛(73)으로 초음파 프로브(1)에 관한 소정의 고전압의 공급 전압 유형을 식별하는 정보를 입력한다. 공급 전압 식별 테이블 메모리(72)는 입력 정보를 수신하여, 수신한 정보를 제3 테이블 내의 공급 전압 유형 식별 정보와 비교한다. 비교 결과, 수신한 정보와 일치하는 공급 전압 유형 식별 정보에 해당하는 공급 전압 정보가 얻어지며, 이는 컨트롤러(71)에 공급된다. 이와 유사하게, 공급 전압 식별 테이블 메모리(72)는 수신한 정보를 제4 테이블 내의 공급 전압 유형 식별 정보와 비교한다. 비교 결과, 수신한 정보와 일치하는 공급 전압 유형 식별 정보에 해당하는 스위칭 조건 정보가 얻어지며, 이는 컨트롤러(71)에 제공된다. 컨트롤러(71)는 이 공급 전압 정보 및 스위칭 조건 정보를 수신한다. 컨트롤러(71)는 공급 전압 정보에 기초하

여 고전압 전원(54)이 소정의 고전압을 발생하도록 제어한다. 또한, 스위칭 조건 정보에 기초하여, 컨트롤러(71)는 스위칭 조건 정보 내에 지정된 스위칭 소자가 스위칭 조건 정보 내에 지정된 스위치 온 기간 동안 스위치 온되도록 스위치 유닛(53)을 제어한다. 스위치 온 기간이 고정된 경우에는, 스위치 온 기간이 스위칭 조건 정보에서 요구되지 않는다.

- <64> 이와 달리, 입력 유닛(73)은 여러 기설정된 공급 전압 유형에 따른 여러 버튼의 형태도 가능하다. 이러한 경우, 운영자는 공급 전압의 유형에 해당하는 버튼을 누르기만 하면 된다. 만일 초음파 프로브 재분극 장치(70)에 디스플레이 윈도우가 제공되는 경우, 이 버튼은 디스플레이 윈도우 상의 아이콘으로 제공될 수 있다. 운영자는 이 아이콘을 클릭하기만 하면 된다. 컨트롤러(71)는 이러한 입력 또는 공급 전압 식별 테이블 메모리(72)로부터 제공된 정보를 지시 사항으로 받아들인다.
- <65> 초음파 프로브(1) 내의 재분극 동작은 제1 실시예와 유사하다.
- <66> (제4 실시예)
- <67> 도 8은 본 발명의 제4 실시예에 따른 재분극 시스템의 제4 구성예를 도시한 블록도이다. 도 8에서, 도 1, 도 2a 및 도 5와 동일한 구성 요소에는 동일한 도면 부호를 부여하였으며, 이들은 유사한 방식으로 동작한다. 따라서, 이러한 구성 요소들의 상세한 설명은 생략한다.
- <68> 제4 실시예에 따른 재분극 시스템에 있어서, 초음파 프로브 재분극 장치(80)는 도 6의 컨트롤러(61) 대신에 컨트롤러(81), 도 6의 초음파 프로브 식별 테이블 메모리(62) 대신에 초음파 프로브 식별 테이블 메모리(82), 그리고 도 5의 커넥터(51) 대신에 커넥터(51a)를 포함한다. 초음파 프로브(1a)는 도 5의 커넥터(57) 대신에 커넥터(57a), 그리고 초음파 프로브 식별 메모리(83)를 포함한다.
- <69> 커넥터(57a)는 커넥터(51a)에 접속된다. 또한, 커넥터(57a)는 케이블(26) 및 초음파 프로브 식별 메모리(83)에 접속된다. 초음파 프로브 식별 메모리(83)는 초음파 프로브(1a)의 유형을 식별하는 정보를 저장하고 있다. 이 정보는 커넥터(57a) 및 커넥터(51a)를 통해 초음파 프로브 식별 테이블 메모리(82)에 전달된다. 이와 달리, 초음파 프로브 식별 메모리(83)가 커넥터(57)에 제공될 수도 있다.
- <70> 초음파 프로브 재분극 장치(80)에 있어서, 컨트롤러(81)는 스위치 유닛(53)을 제어하여 스위치 온될 스위칭 소자(또는, 소정의 고전압이 공급될 란드)를 지정한다. 또한, 컨트롤러(81)는 스위치 유닛(53)을 제어하여 스위칭 소자가 스위치 온 기간 동안 스위치 온되도록 한다. 또한, 컨트롤러(81)는 고전압 전원(54)을 제어하여 소정의 고전압이 생성되도록 한다. 이 소정의 고전압은 초음파 프로브(1a)의 유형에 따라 변한다.
- <71> 초음파 프로브 식별 테이블 메모리(82)는 초음파 프로브 유형 식별 정보 및 공급 전압 정보간의 관계를 나타내는 제5 테이블을 저장하고 있다. 공급 전압 정보는 전극(5, 7)을 분극시키기에 충분한 여러 전압을 나타낸다. 어떤 전압을 공급할 지는 초음파 프로브(1a)의 유형에 따른다. 또한, 초음파 프로브 식별 테이블 메모리(82)는 초음파 프로브 유형 식별 정보 및 스위칭 조건 정보간의 관계를 나타내는 제6 테이블을 포함한다. 이 스위칭 조건 정보는 스위치 유닛(53)의 스위치 온 기간 및 스위치 온시킬 스위칭 소자를 지정하는 정보를 포함한다. 스위치 온 기간은 전극(5, 7)을 분극시키기에 충분한 기간으로 설정된다. 어떠한 스위치 온 기간을 적용시킬 것인지는 초음파 프로브(1a)의 유형에 따른다. 란드(21 또는 23)의 수 및 상대적인 위치가 초음파 프로브(1a)의 유형들간에 상이하기에, 스위치 온시킬 스위칭 소자의 수 그리고/또는 스위치 온시킬 스위칭 소자를 결정하는 것이 필요하다. 제5 테이블과 제6 테이블을 하나의 테이블과 같이 결합하여 사용할 수 있다. 이와 달리, 초음파 프로브 재분극 장치(80)가 제5 및 제6 테이블 중 어느 하나만을 포함할 수 있는데, 이 경우에는 제1 실시예에 따른 입력을 입력 동작으로서 전달 동작에 결합시킬 수 있다. 또한, 초음파 프로브 식별 테이블 메모리(82)를 컨트롤러(81)의 일부 구성으로서 컨트롤러(81) 내에 제공할 수도 있다. 이 경우, 컨트롤러(81)는 제어를 위해 초음파 프로브 식별 테이블 메모리(82)를 참조한다.
- <72> 컨트롤러(81)는 인터페이스로서 커넥터(57a) 및 커넥터(51a)를 통해 초음파 프로브 식별 메모리(83)로부터 전달된 정보를 기초로 초음파 프로브 식별 테이블 메모리(82)로부터 공급된 정보에 따라 전송할 제어를 행한다.
- <73> 본 발명의 제4 실시예에 따르면, 초음파 프로브 식별 메모리(83)는 초음파 프로브(1a)의 일부로서 제공된다.
- <74> 본 발명의 제4 실시예에 따른 재분극 시스템의 동작은 다음과 같다.
- <75> 재분극 시스템의 운영자가 커넥터(57a)를 커넥터(51a)에 연결함으로써 초음파 프로브(1a)를 초음파 프로브 재분극 장치(80)에 접속시킨다. 이 접속 또는 초음파 프로브(1a) 그리고/또는 초음파 프로브 재분극 장치(80) 내의 소정의 동작에 응답하여, 초음파 프로브 식별 메모리(83) 내에 저장된 초음파 프로브(1a)의 유형을 식별하는 정

보가 커넥터(57a, 51a)를 통해 초음파 프로브 식별 테이블 메모리(82)로 전달된다. 초음파 프로브 식별 테이블 메모리(82)는 전달된 정보를 수신하고, 수신된 정보와 제5 테이블 내의 초음파 프로브 유형 식별 정보를 비교한다. 비교 결과, 수신된 정보와 일치하는 초음파 프로브 유형 식별 정보에 해당하는 공급 전압 정보가 얻어지며, 이는 컨트롤러(81)에 제공된다. 이와 유사하게, 초음파 프로브 식별 테이블 메모리(82)는 수신된 정보와 제6 테이블 내의 초음파 프로브 유형 식별 정보를 비교한다. 비교 결과, 수신된 정보와 일치하는 초음파 프로브 유형 식별 정보에 해당하는 스위칭 조건 정보가 얻어지며, 이는 컨트롤러(81)에 제공된다. 컨트롤러(81)는 공급 전압 정보 및 스위칭 조건 정보를 수신한다. 컨트롤러는 공급 전압 정보에 따라 고전압 전원(54)을 제어하여 소정의 고전압을 발생시킨다. 또한, 컨트롤러(81)는 스위칭 조건 정보에 기초하여 스위치 유닛(53)을 제어하여 스위칭 조건 정보에 지정된 스위칭 소자가 스위칭 조건 정보에 지정된 스위치 온 기간 동안 스위치 온되도록 한다. 스위치 온 기간이 고정된 경우에, 스위칭 조건 정보 내에 스위치 온 기간은 요구되지 않는다.

<76> 초음파 프로브(1a)의 재분극 동작은 제1 실시예에 기재된 바와 유사하다.

<77> (제5 실시예)

<78> 도 9는 본 발명의 제5 실시예에 따른 재분극 시스템의 제5 구성예를 도시한 블록도이다. 도 9에서, 도 1, 도 2a 및 도 5의 구성 요소와 동일한 구성 요소에는 동일한 도면 부호를 부여하였으며, 이들은 유사하게 동작한다. 따라서, 이러한 구성 요소들의 설명은 생략한다.

<79> 제5 실시예의 재분극 시스템에 있어서, 초음파 프로브 재분극 장치(90)는 도 8의 컨트롤러(81) 대신에 컨트롤러(91), 도 8의 초음파 프로브 식별 테이블 메모리(82) 대신에 공급 전압 식별 테이블 메모리(92), 그리고 도 8의 커넥터(51a) 대신에 커넥터(51b)를 포함한다. 초음파 프로브(1b)는 도 8의 커넥터(57a) 대신에 커넥터(57b), 그리고 도 8의 초음파 프로브 식별 메모리(83) 대신에 공급 전압 식별 메모리(93)를 포함한다.

<80> 커넥터(57b)는 커넥터(51b)에 접속된다. 또한, 커넥터(57b)는 케이블(26) 및 공급 전압 식별 메모리(93)에 접속된다. 공급 전압 식별 메모리(93)는 초음파 프로브(1b)의 공급 전압 유형을 식별하는 정보를 저장하고 있다. 이 정보는 커넥터(57b) 및 커넥터(51b)를 통해 공급 전압 식별 테이블 메모리(92)에 전달된다. 이와 달리, 공급 전압 식별 메모리(93)가 커넥터(57b)에 제공될 수도 있다.

<81> 초음파 프로브 재분극 장치(90)에 있어서, 컨트롤러(91)는 스위치 유닛(53)을 제어하여 스위치 온될 스위칭 소자(또는, 소정의 고전압이 공급될 랜드)를 지정한다. 또한, 컨트롤러(91)는 스위칭 소자가 스위치 온 기간 동안 스위치 온되도록 스위치 유닛(53)을 제어한다. 또한, 컨트롤러(91)는 고전압 전원(54)을 제어하여 소정의 고전압이 발생하도록 한다. 이 소정의 고전압은 초음파 프로브(1b)의 유형에 따라 변한다.

<82> 공급 전압 식별 테이블 메모리(92)는 공급 전압 유형 식별 정보 및 공급 전압 정보간의 관계를 나타내는 제7 테이블을 저장하고 있다. 공급 전압 정보는 전극(5, 7)을 분극시키기에 충분한 여러 전압을 나타낸다. 어떤 전압을 공급할 지는 초음파 프로브(1b)의 유형에 따른다. 또한, 공급 전압 식별 테이블 메모리(92)는 공급 전압 유형 식별 정보 및 스위칭 조건 정보간의 관계를 나타내는 제8 테이블을 포함한다. 이 스위칭 조건 정보는 스위치 유닛(53)의 스위치 온 기간 및 스위치 온시킬 스위칭 소자를 지정하는 정보를 포함한다. 스위치 온 기간은 전극(5, 7)을 분극시키기에 충분한 기간으로 설정된다. 어떠한 스위치 온 기간을 적용시킬 것인지는 초음파 프로브(1b)의 유형에 따른다. 랜드(21 또는 23)의 수 및 상대적인 위치가 초음파 프로브(1b)의 유형들간에 상이하기에, 스위치 온시킬 스위칭 소자의 수 그리고/또는 스위치 온시킬 스위칭 소자를 결정하는 것이 필요하다. 제7 테이블과 제8 테이블은 하나의 테이블과 같이 결합하여 사용될 수 있다. 이와 달리, 초음파 프로브 재분극 장치(90)가 제7 및 제8 테이블 중 어느 하나만을 포함할 수 있는데, 이 경우에는 제1 실시예에 따른 입력을 입력 동작으로서 전달 동작에 결합시킬 수 있다. 또한, 공급 전압 식별 테이블 메모리(92)를 컨트롤러(91)의 일부 구성으로서 컨트롤러(91) 내에 제공할 수도 있다. 이 경우, 컨트롤러(91)는 제어를 위해 공급 전압 식별 테이블 메모리(92)를 참조한다.

<83> 컨트롤러(91)는 인터페이스로서 커넥터(57b) 및 커넥터(51b)를 통해 공급 전압 식별 메모리(93)로부터 전달된 정보를 기초로 공급 전압 식별 테이블 메모리(92)로부터 공급된 정보에 따라 전술한 제어를 행한다.

<84> 본 발명의 제5 실시예에 따르면, 공급 전압 식별 메모리(93)는 초음파 프로브(1b)의 일부로서 제공된다.

<85> 이하, 본 발명의 제5 실시예에 따른 재분극 시스템의 동작을 설명한다.

<86> 재분극 시스템의 운영자가 커넥터(57b)를 커넥터(51b)에 연결함으로써 초음파 프로브(1b)를 초음파 프로브 재분극 장치(90)에 접속시킨다. 이 접속 또는 초음파 프로브(1b) 그리고/또는 초음파 프로브 재분극 장치(90) 내의

소정의 동작에 응답하여, 공급 전압 식별 메모리(93) 내에 저장된 초음파 프로브(1b)의 공급 전압 유형을 식별하는 정보가 커넥터(57b, 51b)를 통해 공급 전압 식별 테이블 메모리(92)로 전달된다. 공급 전압 식별 테이블 메모리(92)는 전달된 정보를 수신하고, 수신된 정보와 제7 테이블 내의 공급 전압 유형 식별 정보를 비교한다. 비교 결과, 수신된 정보와 일치하는 공급 전압 유형 식별 정보에 해당하는 공급 전압 정보가 얻어지며, 이는 컨트롤러(91)에 제공된다. 이와 유사하게, 공급 전압 식별 테이블 메모리(92)는 수신된 정보와 제8 테이블 내의 공급 전압 유형 식별 정보를 비교한다. 비교 결과, 수신된 정보와 일치하는 공급 전압 유형 식별 정보에 해당하는 스위칭 조건 정보가 얻어지며, 이는 컨트롤러(91)에 제공된다. 컨트롤러(91)는 공급 전압 정보 및 스위칭 조건 정보를 수신한다. 컨트롤러(91)는 공급 전압 정보에 따라 고전압 전원(54)을 제어하여 소정의 고전압을 발생시킨다. 또한, 컨트롤러(91)는 스위칭 조건 정보에 기초하여 스위치 유닛(53)을 제어하여 스위칭 조건 정보에 지정된 스위칭 소자가 스위칭 조건 정보에 지정된 스위치 온 기간 동안 스위치 온되도록 한다. 스위치 온 기간이 고정된 경우에, 스위칭 조건 정보 내에 스위치 온 기간은 요구되지 않는다.

<87> 초음파 프로브(1b)의 재분극 동작은 제1 실시예에 기재된 바와 유사하다.

<88> (제6 실시예)

<89> 도 10는 본 발명의 제6 실시예에 따른 재분극 시스템의 제6 구성예를 도시한 블록도이다. 도 10에서, 도 1, 도 2a 및 도 5의 구성 요소와 동일한 구성 요소에는 동일한 도면 부호를 부여하였으며, 이들은 유사하게 동작한다. 따라서, 이러한 구성 요소들의 설명은 생략한다.

<90> 제6 실시예의 재분극 시스템에 있어서, 초음파 프로브 재분극 장치(100)는 도 9의 컨트롤러(91) 대신에 컨트롤러(101), 도 9의 공급 전압 식별 테이블 메모리(92) 대신에 식별 테이블 메모리(102), 제1 기구(103), 그리고 도 9의 커넥터(51b) 대신에 커넥터(51c)를 포함한다. 초음파 프로브(1c)는 커넥터(57b) 대신에 커넥터(57c) 및 제2 기구(104)를 포함한다.

<91> 커넥터(57c)는 커넥터(51c)에 접속된다. 또한, 커넥터(57c)는 케이블(26)에 접속된다. 제2 기구는 커넥터(57c)에 제공된다. 제2 기구(104)는 소정의 정보를 나타내는 접합부를 갖도록 기계적으로 구성된다. 이 소정의 정보는, 예컨대 초음파 프로브(1c)의 초음파 프로브 유형 또는 공급 전압 유형이다. 제2 기구(104)는 제1 기구(103)에 착탈 가능하게 접속된다. 제1 기구(103)는 커넥터(51c)에 제공된다. 제1 기구(103)는 제2 기구(104)를 인지 및 반응하여 동작하고 인지된 기구에 따라 식별 테이블 메모리(102)에 소정의 정보를 제공하는 접합부를 갖도록 구성된다. 즉, 제1 기구(103)의 동작에 따라 소정의 정보를 나타내는 전자 신호가 발생한다.

<92> 초음파 프로브 재분극 장치(100)에 있어서, 컨트롤러(101)는 스위치 유닛(53)을 제어하고 스위치 온시킬 스위칭 소자(또는, 소정의 고전압이 공급될 랜드)를 지정한다. 또한, 컨트롤러(101)는 스위칭 소자가 스위치 온 기간 동안 스위치 온되도록 스위치 유닛(53)을 제어한다. 또한, 컨트롤러(101)는 고전압 전원(54)을 제어하여 소정의 고전압이 발생되도록 한다. 이 소정의 고전압은 초음파 프로브(1c)의 유형에 따라 변한다.

<93> 식별 테이블 메모리(102)는 식별 정보 및 공급 전압 정보간의 관계를 나타내는 제9 테이블을 저장한다. 공급 전압 정보는 전극(5, 7)을 분극시키기에 충분한 전압을 나타낸다. 어떠한 전압을 공급할 지는 초음파 프로브(1c)의 유형에 따른다. 또한, 식별 테이블 메모리(102)는 식별 정보 및 스위칭 조건 정보간의 관계를 나타내는 제10 테이블을 저장한다. 이 스위칭 조건 정보는 스위치 유닛(53)의 스위치 온 기간 및 스위치 온시킬 스위칭 소자를 지정하는 정보를 포함한다. 스위치 온 기간은 전극(5, 7)을 분극시키기에 충분한 시간으로 설정된다. 어떠한 스위치 온 기간을 적용시킬 것인지는 초음파 프로브(1c)의 유형에 따른다. 랜드(21 또는 23)의 수 및 상대적인 위치가 초음파 프로브(1c)의 유형간에 상이하기 때문에, 스위치 온시킬 스위칭 소자의 수 그리고/또는 스위치 온시킬 스위칭 소자를 결정하는 것이 필요하다. 제9 테이블 및 제10 테이블은 하나의 테이블과 같이 결합되어 사용될 수 있다. 이와 달리, 초음파 프로브 재분극 장치(100)는 제9 및 제10 테이블 중 어느 하나만을 포함할 수도 있다. 이 경우, 제1 실시예에 따른 입력을 입력 동작으로서 부가하여 사용할 수 있다. 또한, 식별 테이블 메모리(102)를 컨트롤러(101)의 일부로서 컨트롤러(101) 내에 제공할 수 있다. 이 경우, 컨트롤러(101)는 제어를 위해 식별 테이블 메모리(102)를 참조한다.

<94> 컨트롤러(101)는 제2 기구(104)에 응답하여 제1 기구(103)에 의해 소정의 식별 정보를 기초로 식별 테이블 메모리(102)로부터 공급된 정보에 따라 전송한 제어를 행한다.

<95> 이하, 제6 실시예에 따른 재분극 시스템의 동작에 대해 설명한다.

<96> 재분극 시스템의 운영자는 커넥터(57c)를 커넥터(51c)에 결합시킴으로써 초음파 프로브(1c)를 초음파 프로브 재분극 장치(100)에 접속시킨다. 이 접속에 응답하여, 제2 기구(104)는 제1 기구(103)에 결합된다. 따라서, 제2

기구(104) 상의 소정의 정보가 제1 기구(103)에 의해 인지된다. 이 인지된 소정의 정보를 나타내는 전자 신호는 식별 테이블 메모리(102)에 공급된다. 식별 테이블 메모리(102)는 공급된 정보를 수신하여, 공급된 정보와 제9 테이블 내의 식별 정보를 비교한다. 비교 결과, 수신된 신호와 일치하는 식별 정보에 해당하는 공급 전압 정보가 얻어지며, 이는 컨트롤러(101)에 제공된다. 이와 유사하게, 식별 테이블 메모리(102)는 수신된 정보와 제10 테이블 내의 식별 정보를 비교한다. 비교 결과, 수신된 정보와 일치하는 식별 정보에 해당하는 스위칭 조건 정보가 얻어지며, 이는 컨트롤러(101)에 제공된다. 컨트롤러(101)는 공급 전압 정보 및 스위칭 조건 정보를 수신한다. 컨트롤러(101)는 공급 전압 정보에 따라 소정의 고전압을 발생시키도록 고전압 전원(54)을 제어한다. 또한, 스위칭 조건 정보에 기초하여, 컨트롤러(101)는 스위칭 조건 정보에 지정된 스위치 온 기간 동안 스위칭 조건 정보에 지정된 스위칭 소자를 스위치 온시키도록 스위치 유닛(53)을 제어한다. 스위치 온 기간이 고정된 경우에, 스위칭 조건 정보 내에 스위치 온 기간은 요구되지 않는다.

<97> 초음파 프로브(1c) 내의 재분극 동작은 제1 실시예와 유사하다.

<98> (제7 실시예)

<99> 도 11은 본 발명의 제7 실시예에 따른 초음파 이미징 장치의 제1 구성예를 도시한 블록도이다. 초음파 이미징 장치는 본체 (110)와 초음파 프로브(1a)를 포함한다. 초음파 프로브(1a)의 구성 요소들은 도 8에 도시된 초음파 프로브(1a)와 유사하다. 따라서, 그 설명을 생략한다. 본체(110)는 초음파 프로브 식별 테이블 메모리(111), 누산기(112), 통지 유닛(113) 및 커넥터(51d)를 포함한다. 또한, 도 11에는 도시하지 않았으나, 본체(110)는 컨트롤러, 스위치 유닛, 고전압 전원 및 입력 유닛을 포함한다. 또한, 본체(110)는 종래 초음파 이미징 장치가 통상 구비하는 여러 구성 요소들을 포함한다.

<100> 초음파 프로브(1a)는 커넥터(57a, 51d)를 통해 착탈 가능하게 본체(110)에 접속된다. 초음파 프로브 식별 메모리(114)는 초음파 프로브(1a)를 나타내는 정보를 저장하고 있다. 초음파 프로브 식별 메모리(114)에 저장된 초음파 프로브(1a)를 나타내는 정보는 커넥터(57a) 및 커넥터(51d)를 통해 초음파 프로브 식별 테이블 메모리(111)에 전달된다.

<101> 본체(110)에서, 컨트롤러가 스위치 유닛을 제어하여 스위치 온될 스위칭 소자(또는, 소정의 고전압이 공급될 렌드)를 지정한다. 또한, 컨트롤러는 스위치 유닛을 제어하여 스위칭 소자가 스위치 온 기간 동안 스위치 온되도록 한다. 또한, 컨트롤러는 고전압 전원을 제어하여 소정의 고전압이 발생되도록 한다. 이 소정의 고전압은 초음파 프로브(1a)의 유형에 따라 변한다.

<102> 초음파 프로브 식별 테이블 메모리(111)는 초음파 프로브 식별 정보 및 공급 전압 정보간의 관계를 나타내는 제11 테이블을 저장하고 있다. 이 공급 전압 정보는 전극(5, 7)을 분극시키기에 충분히 높은 여러 전압을 나타낸다. 어떠한 전압이 공급될 것인지는 초음파 프로브(1a)의 유형에 따른다. 또한, 초음파 프로브 식별 테이블 메모리(111)는 초음파 프로브 식별 정보 및 스위칭 조건 정보간의 관계를 나타내는 제12 테이블을 저장하고 있다. 이 스위칭 조건 정보는 스위치 유닛의 스위치 온 기간 및 스위치 온시킬 스위칭 소자를 지정하는 정보를 포함한다. 스위치 온 기간은 전극(5, 7)을 분극시키기에 충분하도록 설정된다. 어떠한 스위치 온 기간을 적용할 것인지는 초음파 프로브(1a)의 유형에 따른다. 렌드(21 또는 23)의 수 및 상대적인 위치가 초음파 프로브(1a)의 유형간에 상이하기 때문에, 스위치 온시킬 스위칭 소자의 수 그리고/또는 스위치 온시킬 스위칭 소자를 결정하는 것이 필요하다. 제11 및 제12 테이블을 하나의 테이블처럼 결합하여 사용하는 것이 가능하다. 이와 달리, 본체(110)는 제11 및 제12 테이블 중 어느 하나만을 포함할 수도 있다. 이 경우, 제1 실시예와 같은 방법의 입력을 입력 동작으로서 전달 동작에 결합시킬 수 있다. 또한, 초음파 프로브 식별 테이블 메모리(111)는 컨트롤러의 일부로서 컨트롤러 내에 제공될 수 있다. 이 경우, 컨트롤러는 제어를 위해 초음파 프로브 식별 테이블 메모리(111)를 참조한다.

<103> 누산기(112)는 초음파 프로브(1a)를 사용하는 동안의 시간을 누산한다. 초음파 프로브(1a)의 사용은, 예컨대 초음파를 발생하도록 전원이 초음파 프로브(1a)에 공급되는 것으로 정의될 있다. 또한, 예컨대, 초음파 프로브(1a)의 사용은 초음파 프로브(1a)가 초음파를 발생하는 것으로 정의될 수 있다. 누산된 시간은 누산기(112)에 제공된 레코더 내에 기록(또는 저장)된다. 또는, 레코더는 컨트롤러와 독립적으로 또는 그 내부에 제공될 수 있다. 누산기(112)에 의한 누산은 매 초음파 프로브 식별 정보마다 행해진다. 이는 초음파 프로브(1a)가 초음파 이미징의 필요에 따라 복수 개의 초음파 프로브 중에 종종 다른 것으로 바뀌기 때문이다.

<104> 통지 유닛(113)은 누산된 시간이 소정의 시간에 도달하면 운영자에게 이를 통지한다. 이 통지는 초음파 프로브(1a), 즉 압전 소자(2)가 재분극되어야 함을 제안하는 것일 수 있다. 또는, 통지 유닛(113)이 초음파 프로브

(1a)가 재분극되어야 하는 시간 이전의 소정 시간에 경고의 형태로 통지할 수도 있다. 이 경우, 이 통지는 언제 초음파 프로브(1a)를 재분극시켜야할 지를 알릴 수 있다. 이러한 통지는 초음파 이미징 장치에 통상 사용되는 초음파 이미지를 디스플레이하는 디스플레이 상에 메시지로써 디스플레이될 수 있다. 이와 달리, 초음파 이미징 장치는 이를 소리, 예컨대 비프음 또는 음성 메시지로써 통지할 수도 있다. 재분극시킬 시간 대신에, 초음파 프로브(1a)를 재분극하기까지 남은 시간을 누산된 시간을 기초로 계산 또는 측정하여 디스플레이 상에 디스플레이 하거나 소리로서 통지할 수 있다.

<105> 통상, 상기 소정의 시간은 디스플레이에 디스플레이된 화상의 화질을 기초로 결정된다. 탈분극이 어느 정도 진행되면, 화질이 허용 가능한 화질 범위를 넘어 열화된다. 이 소정의 시간은 이러한 열화가 발생하는 시간이며, 초음파 프로브(1a) 또는 압전 소자(2)의 유형에 따른다. 통상, 소정의 시간은 약 1년이다.

<106> 운영자가 통지 유닛(113)에 의한 통지에 응답하여 입력 유닛을 통해 지시 사항을 입력하면, 컨트롤러가 스위치 유닛 및 고전압 전원을 제어하여 재분극이 전술한 바와 같이 행해지도록 한다.

<107> (제8 실시예)

<108> 도 12는 본 발명의 제8 실시예에 따른 초음파 이미징 장치의 동작례를 나타내는 흐름도이다. 도 11 및 도 12를 참조하여 제8 실시예에 따른 초음파 이미징 장치를 설명한다. 그러나, 제8 실시예에 따른 초음파 장치는 통지 유닛(113)이 반드시 필요한 구성 요소는 아니다.

<109> 초음파 이미징 장치는 도 12에 도시된 바와 같이 기설정된 조건 하에서 자동으로 재분극을 실행한다. 도 12에 도시된 동작들은 컨트롤러, 초음파 프로브 식별 테이블 메모리(111), 누산기(112) 등에 의해 실행된다. 초음파 프로브를 구입 후 처음으로 사용하는 때에, 플래그(flag)는 초기 상태로써 0으로 설정된다.

<110> 단계 S1201에서 초음파 이미징 장치에 전원이 공급되면, 단계 S1202에서 초음파 프로브(1a)가 본체에 접속되었는지 여부가 판별된다. 접속 여부 판별에 응답하여, 단계 S1203에서 초음파 프로브(1a)의 초음파 프로브 식별 정보가 초음파 프로브(1a)로부터 본체(110)에 전송되어 인지된다. 이 인지 단계 후에, 단계 S1204에서 인지된 초음파 프로브 식별 정보에 따라 저장된 플래그가 1 또는 0인지 판별된다. 플래그가 1인 경우, 단계 S1205에서 초음파 이미징 장치의 본체(110)는 초음파 프로브(1a)[또는 압전 소자(2)]의 재분극을 자동으로 실행한다. 그 후 단계 S1206에서, 플래그는 0으로 설정된다.

<111> 단계 S1206 이후 및 단계 S1204에서 플래그가 1이 아닌 경우, 단계 S1207에서 초음파 프로브(1a)가 사용될 것인지 아닌지가 판별된다. 초음파 프로브(1a)가 사용될 것으로 결정되면, 단계 S1208에서 시간이 누산된다. 누산된 시간은 레코더에 기록된다. 단계 S1209에서 누산된 시간이 소정의 시간에 도달하면, 단계 S1210에서 플래그가 1로 바뀐다. 상기 소정의 시간은, 예컨대 초음파 프로브(1a)를 넉넉잡고 하루 동안 사용하는 데에 예상되는 평균 시간으로 설정될 수 있다. 시간의 누산은 초음파 프로브(1a)의 사용 동안에 계속된다. 단계 S1211에서 초음파 프로브(1a)의 사용이 종료되면, 시간의 누산이 종료된다. 단계 S1211에서, 초음파 이미징 장치에 전원 공급이 차단되면, 그 동작이 종료된다. 상기 누산된 시간은 초음파 프로브(1a)를 다음에 사용할 때까지 계속해서 보존된다. 초음파 프로브(1a)에 관한 플래그 또한 초음파 프로브(1a)를 다음에 사용할 때까지 계속해서 저장 및 보존된다.

<112> 전술한 동작에 따르면, 초음파 프로브(1a)가 사용됨으로써 누산된 시간이 소정의 시간에 도달하면, 초음파 프로브(1a)가 다음 번 사용될 때에 재분극이 자동으로 실행된다. 따라서, 운영자는 재분극을 위한 시간에 신경을 쓰거나, 재분극을 위한 소정의 동작을 수행할 필요가 없게 된다.

<113> 제1 변형례로서, 단계 S1209에서 누산된 시간이 소정의 시간에 도달하였다고 판별되면, 단계 S1211에서 초음파 프로브(1a)의 사용 종료에 응답하여 재분극이 자동으로 수행될 수도 있다.

<114> 또한, 제2 변형례로서, 단계 S1205에서의 재분극의 실행 이전 또는 상기 제1 변형례에서, 디스플레이상에 운영자의 확인 요구 메시지를 디스플레이하거나 음성 메시지에 의해 운영자의 확인을 요구할 수도 있다.

<115> (제9 실시예)

<116> 도 13은 본 발명의 제9 실시예에 따른 초음파 이미징 장치의 제2 구성예를 도시한 블록도이다. 도 13에서, 도 1, 도 2a 및 도 5에 도시된 구성 요소와 동일한 구성 요소에는 동일한 도면 부호를 부여하였으며, 이들은 유사한 방식으로 동작한다. 따라서, 이러한 구성 요소들의 설명은 생략한다.

<117> 초음파 이미징 장치는 본체(130) 및 초음파 프로브(1d)를 포함한다. 본체(130)는 통지 유닛(131) 및 커넥터

(51e)를 포함한다. 또한, 도 13에는 도시되지 않았지만, 본체(130)는 컨트롤러, 스위치 유닛, 고전압 전원, 초음파 프로브 식별 테이블 메모리 및 입력 유닛을 포함한다. 또한, 본체(130)는 종래의 초음파 이미징 장치에 요구되는 통상의 구성 요소들을 포함한다. 초음파 프로브(1d)는 도 1 및 도 2a에 도시된 구성 요소 이외에 커넥터(57d) 및 누산기(132)를 포함한다.

<118> 커넥터(57d)는 커넥터(51e)에 접속된다. 또한, 커넥터(57d)는 케이블(26) 및 누산기(132)에 접속된다. 따라서, 초음파 프로브(1d)는 커넥터(57d) 및 커넥터(51e)를 통해 본체(130)에 착탈 가능하게 접속된다. 누산기(132)는 초음파 프로브(1d)의 사용 동안에 시간을 누산한다. 누산된 시간은 누산기(132)에 제공된 레코더에 기록(또는 저장)된다. 레코더는 초음파 프로브(1d) 또는 본체(130)에 독립적으로 제공될 수도 있다. 이와 달리, 누산기(132)가 커넥터(57d)에 제공될 수도 있다.

<119> 상기 누산된 시간은 본체(130)에 제공되는 컨트롤러로 전송된다. 컨트롤러는 누산된 시간이 소정의 시간에 도달하였는지를 판별한다. 이와 달리, 누산기(132) 내에서 누산된 시간이 소정의 시간에 도달하였다고 판별된 경우, 명령 신호가 커넥터(57d) 및 커넥터(51e)를 통해 통지 유닛(130)에 전달될 수 있다.

<120> 본체(130)에서, 컨트롤러는 스위치 유닛을 제어하며, 스위치 온될 스위칭 소자(또는, 소정의 고전압이 공급될 랜드)를 지정한다. 또한, 컨트롤러는 스위칭 소자가 스위치 온 기간 동안 스위치 온되도록 스위치 유닛을 제어한다. 또한, 컨트롤러는 소정의 고전압이 생성되도록 고전압 전원을 제어한다. 이 소정의 고전압은 초음파 프로브(1d)의 유형에 따라 변한다.

<121> 초음파 프로브 식별 테이블 메모리는 초음파 프로브 식별 정보 및 공급 전압 정보간의 관계를 나타내는 테이블을 저장하고 있다. 이 공급 전압 정보는 전극(5, 7)을 분극시키기에 충분히 높은 여러 전압들을 나타낸다. 어떠한 전압을 공급할 지는 초음파 프로브(1d)의 유형에 따른다. 또한, 초음파 프로브 식별 테이블 메모리는 초음파 프로브 식별 정보 및 스위칭 조건 정보간의 관계를 나타내는 또 다른 테이블을 저장하고 있다. 이 스위칭 조건 정보는 스위치 유닛의 스위치 온 기간 및 스위치 온시킬 스위칭 소자를 지정하는 정보를 포함한다. 스위치 온 기간은 전극(5, 7)을 분극시키기에 충분한 시간으로 결정된다. 어떠한 스위치 온 기간을 적용시킬 지는 초음파 프로브(1d)의 유형에 따른다. 초음파 프로브(1d)의 유형간에 랜드(21)의 수 및 상대적인 위치가 상이하기 때문에, 스위치 온시킬 스위칭 소자의 수 및 스위치 온될 스위칭 소자를 결정하는 것이 필요하다. 상기 두 테이블은 하나의 테이블과 같이 결합되어 사용될 수 있다. 이와 달리, 상기 본체(130)는 상기 두 테이블 중 어느 하나만을 포함할 수 있다. 이 경우, 제1 실시예와 유사한 방식의 입력이 입력 동작에 결합될 수 있다. 또한, 초음파 프로브 식별 테이블 메모리를 컨트롤러의 일 구성 요소로서 컨트롤러 내에 제공할 수 있다. 이 경우, 컨트롤러는 제어를 위해 초음파 프로브 식별 테이블 메모리를 참조한다.

<122> 통지 유닛(131)은 누산된 시간이 소정의 시간에 도달하였을 때에 운영자에게 통지한다. 전술한 바와 같이, 통지 유닛(131)은 누산기(132)로부터의 명령 신호 또는 컨트롤러의 제어에 응답하여 동작한다. 이 통지는 초음파 프로브(1d)[즉, 압전 소자(2)]가 재분극되어야 함을 제안하는 형식일 수 있다. 또는, 통지 유닛(131)이 초음파 프로브(1d)가 재분극되어야 하기 이전의 소정의 시간에 경고의 형식으로 통지할 수도 있다. 이 경우, 이 통지는 언제 초음파 프로브(1d)가 재분극되어야 하는지를 고지한다. 이러한 고지는 초음파 이미징 장치의 통상적인 구성 요소로서 제공되는 초음파 화상 디스플레이용 디스플레이 상에 메시지로써 디스플레이될 수 있다. 또는, 초음파 이미징 장치가 이를 소리, 예컨대 비프음 또는 음성 메시지로써 경고할 수 있다. 재분극 시기 대신에, 초음파 프로브(1d)가 재분극되어야 하기까지 남은 시간을 누산된 시간을 기초로 계산 및 측정하여, 디스플레이 상에 디스플레이하거나 소리로서 경고할 수 있다.

<123> 운영자가 통지 유닛(131)으로부터의 고지에 응답하여 입력 유닛을 통해 지시 사항을 입력하면, 컨트롤러는 스위치 유닛 및 고전압 전원을 제어하여 전술한 바와 같은 재분극을 실행시킨다.

<124> 비록 제7 실시예, 제8 실시예 및 제9 실시예로만 초음파 이미징 장치를 설명하였으나, 재분극 시스템을 위해 기술된 상기 제1 내지 제6 실시예를 초음파 이미징 장치에 적용시킬 수 있다.

<125> 전술한 본 발명의 실시예들은 단지 본 발명의 설명의 편의를 도모하기 위한 것이며, 본 발명을 제한하지 않는다. 따라서, 본 발명의 실시예들에 기술된 각 부품 및 구성 요소들은 본 발명의 균등 범위 내에서 재구성 또는 변형될 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예에 개시된 사항들로부터 얻어지는 효과와 유사한 효과를 얻을 수 있는 한도 내에서, 상기 부품 또는 구성 요소들의 조합 또한 본 발명의 범위에 포함된다.

<126> 전술한 바에 비추어 본 발명의 여러가지 수정 또는 변형이 가능하다. 따라서, 첨부된 특허청구범위의 범위 내에서 전술한 바와 달리 본 발명을 실시할 수도 있는 것이다.

발명의 효과

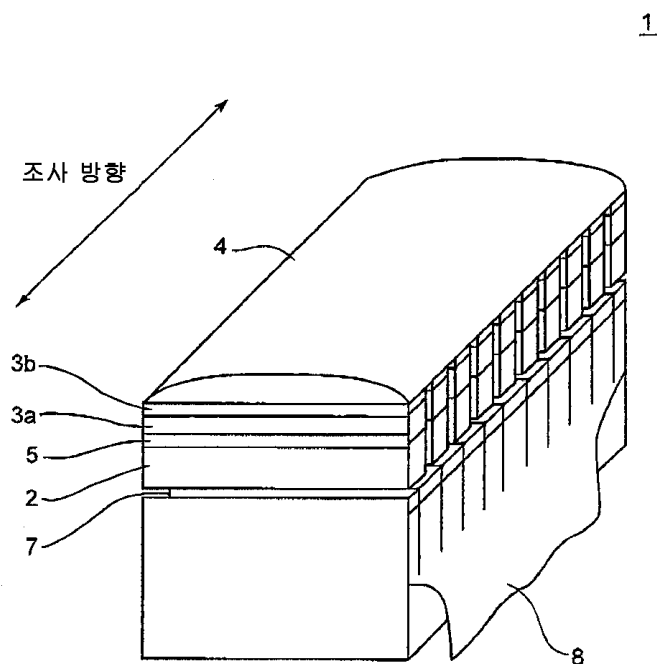
<127> 본 발명에 따르면, 초음파 이미징 장치의 압전 소자를 재분극시킴으로써 초음파 프로브의 재사용이 가능하며, 나아가 재분극시킬 타이밍이 고지 가능하여 운영자의 편의를 도모할 수 있다.

도면의 간단한 설명

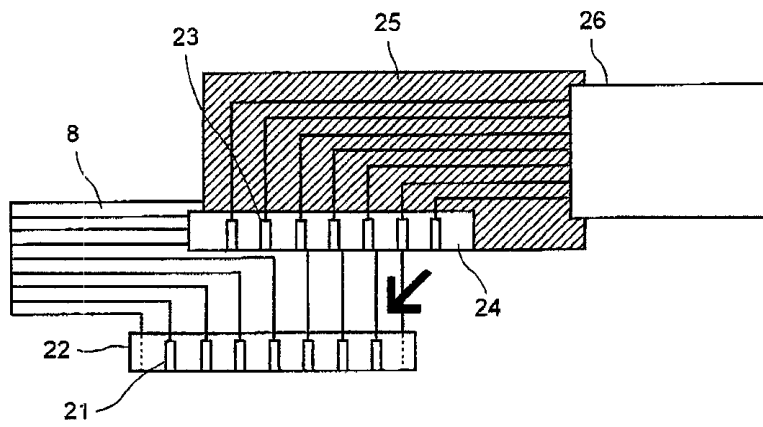
- <1> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 프로브의 구성예를 도시한 도면.
- <2> 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 실시예에 따른 랜드 접속을 도시한 제1 구성예를 도시한 도면.
- <3> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 랜드 접속을 도시한 제2 구성예를 도시한 도면.
- <4> 도 4는 본 발명의 종래 기술에 따른 종래의 랜드 접속의 구성예를 도시한 도면.
- <5> 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 재분극 시스템의 제1 구성예를 도시한 블록도.
- <6> 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 재분극 시스템의 제2 구성예를 도시한 블록도.
- <7> 도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 재분극 시스템의 제3 구성예를 도시한 블록도.
- <8> 도 8은 본 발명의 제4 실시예에 따른 재분극 시스템의 제4 구성예를 도시한 블록도.
- <9> 도 9는 본 발명의 제5 실시예에 따른 재분극 시스템의 제5 구성예를 도시한 블록도.
- <10> 도 10은 본 발명의 제6 실시예에 따른 재분극 시스템의 제6 구성예를 도시한 블록도.
- <11> 도 11은 본 발명의 제7 실시예에 따른 초음파 이미징 장치의 제1 구성예를 도시한 블록도.
- <12> 도 12는 본 발명의 제8 실시예에 따른 초음파 이미징 장치의 동작례를 도시한 흐름도.
- <13> 도 13은 본 발명의 제9 실시예에 따른 초음파 이미징 장치의 제2 구성예를 도시한 블록도.

도면

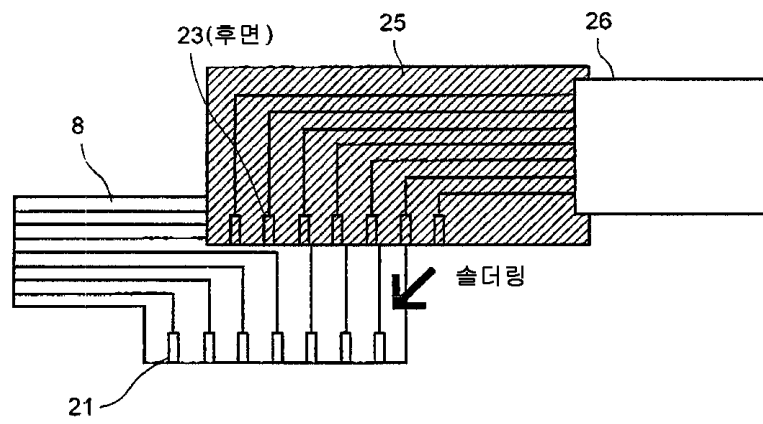
도면1



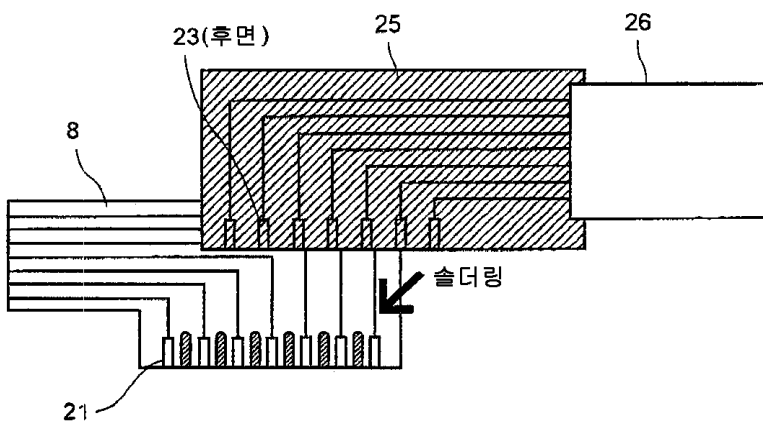
도면2a



도면2b

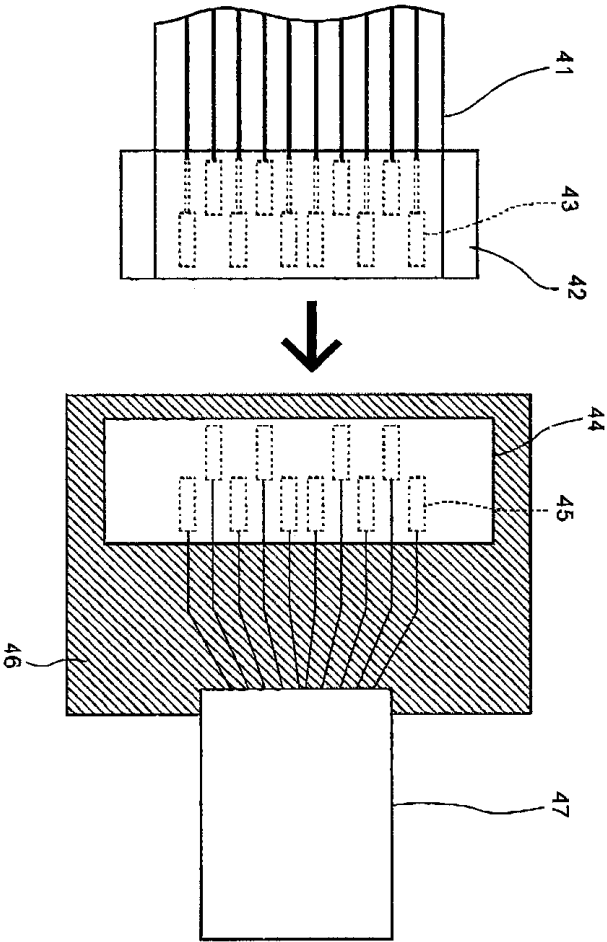


도면3

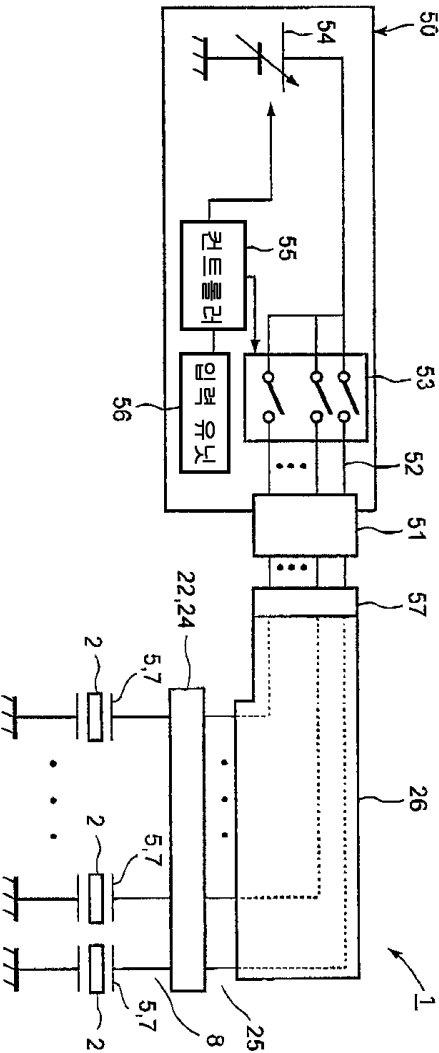


도면4

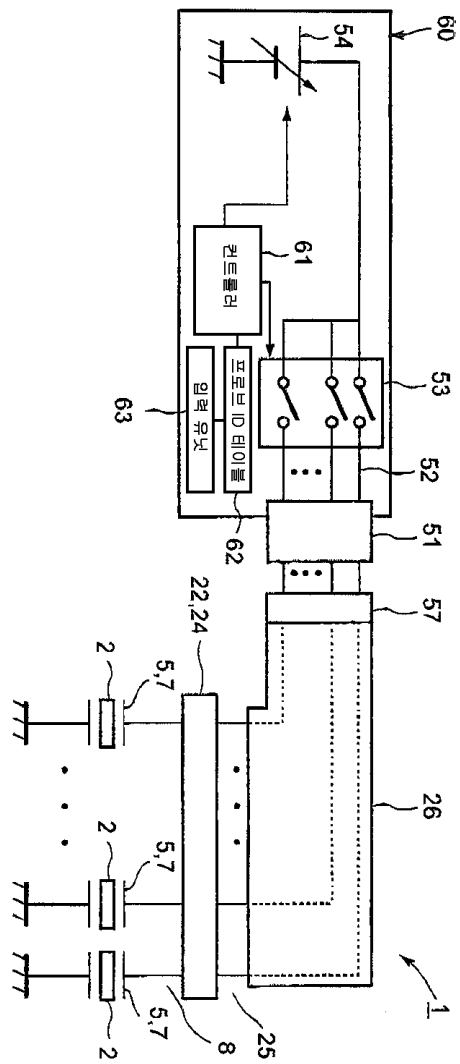
종래 기술



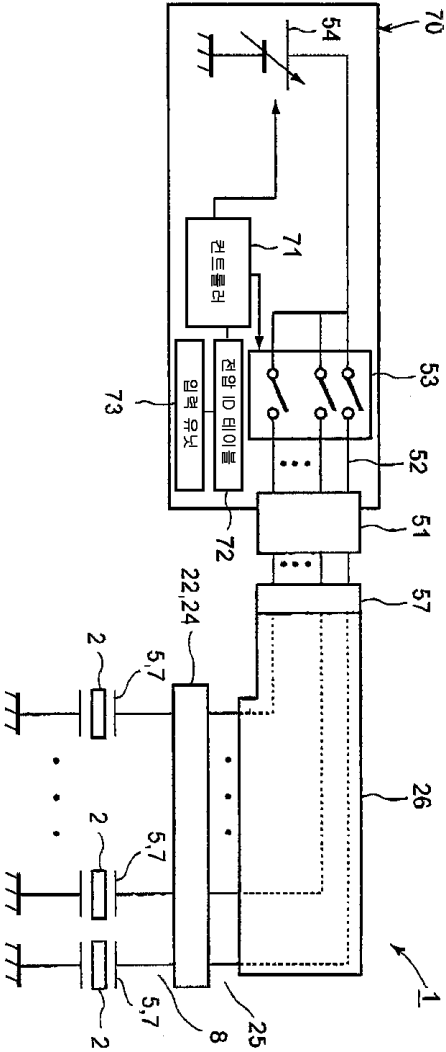
도면5



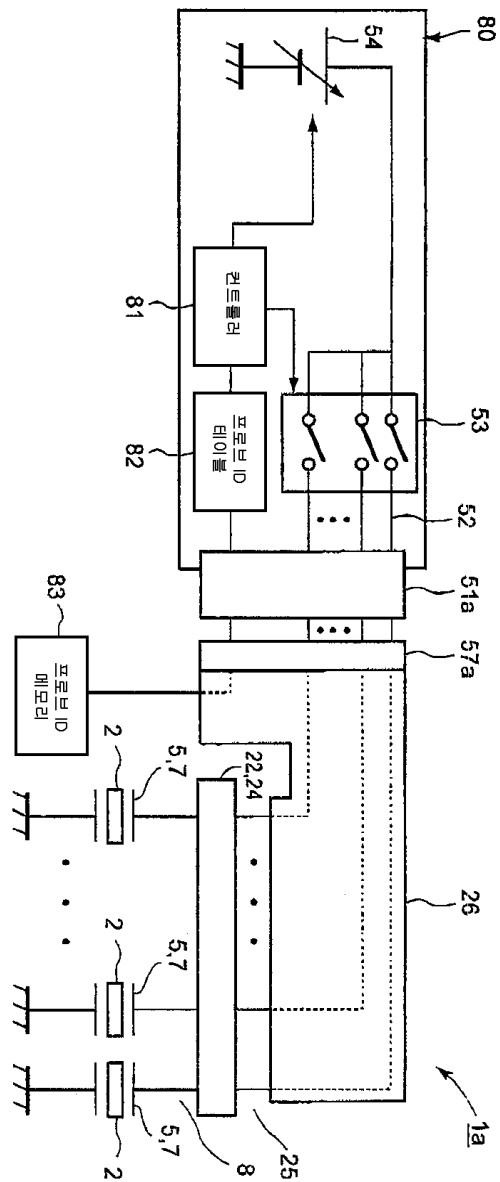
도면6



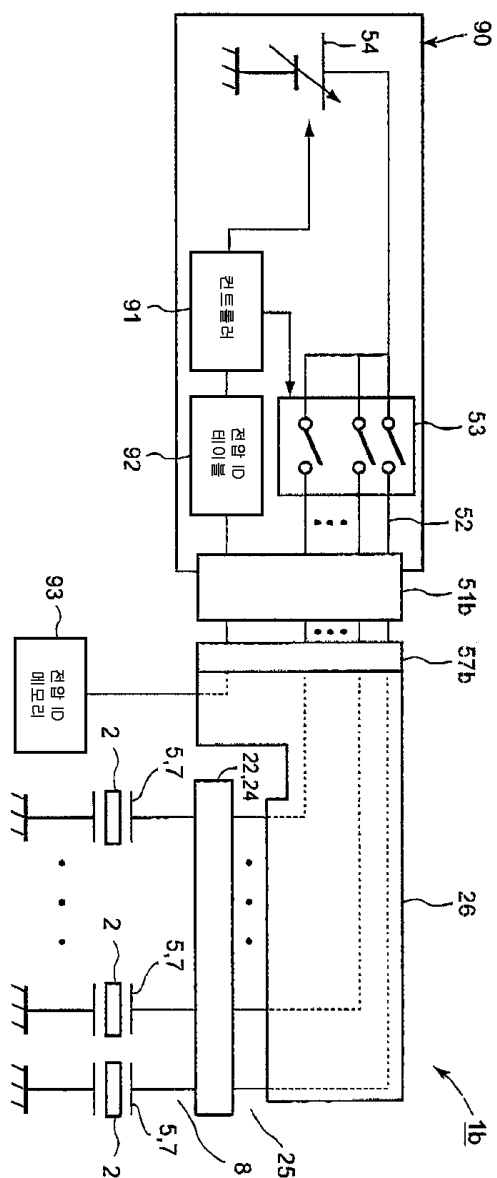
도면7



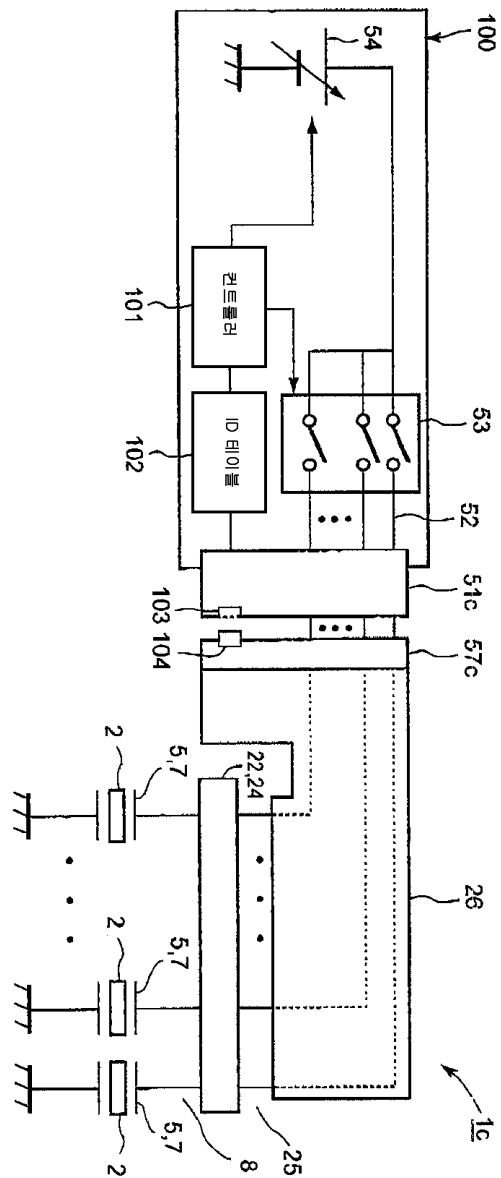
도면8



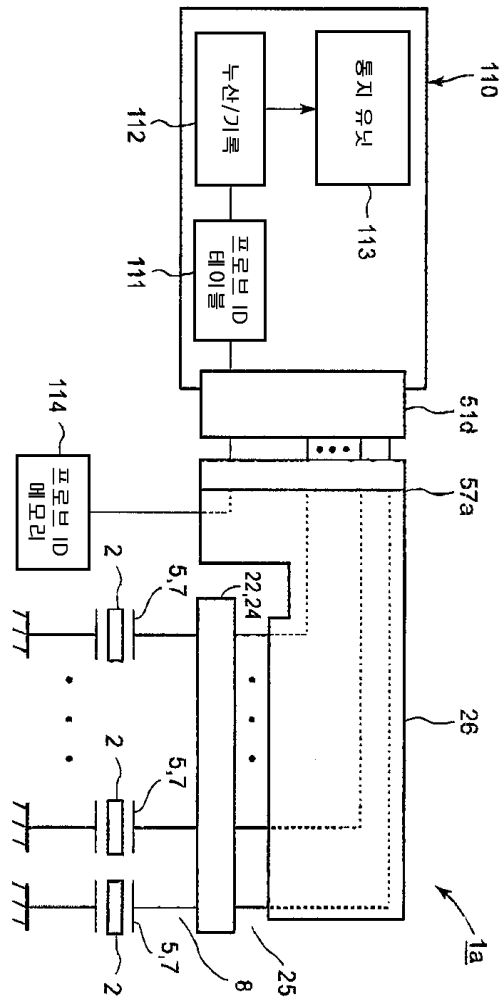
도면9



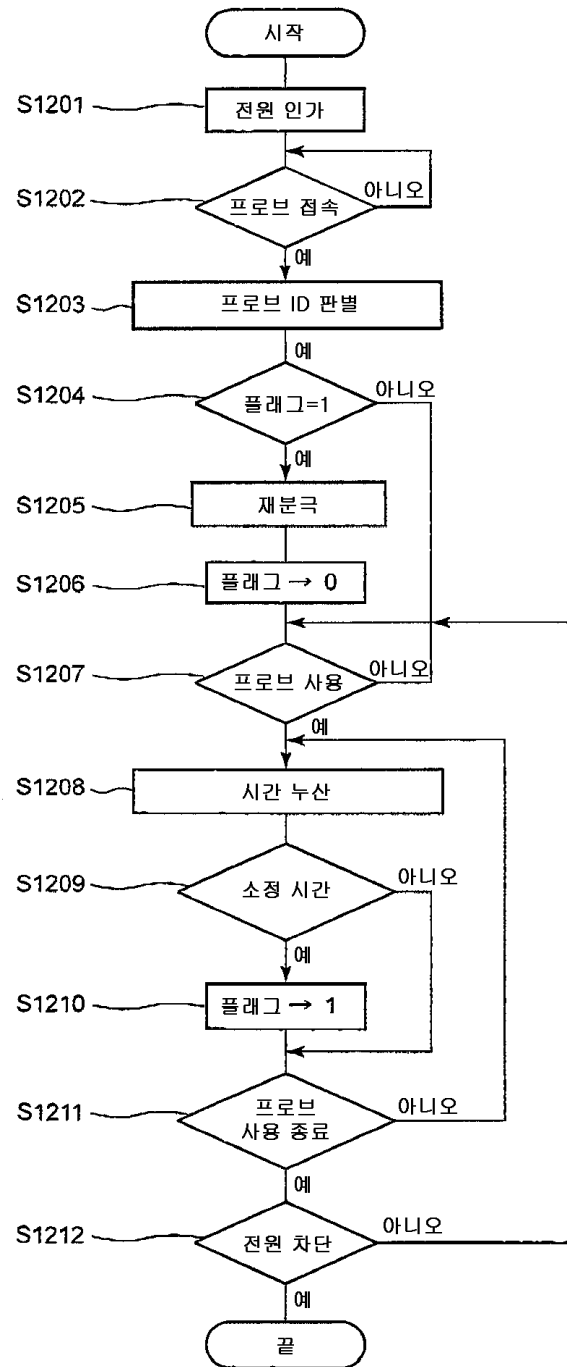
도면10



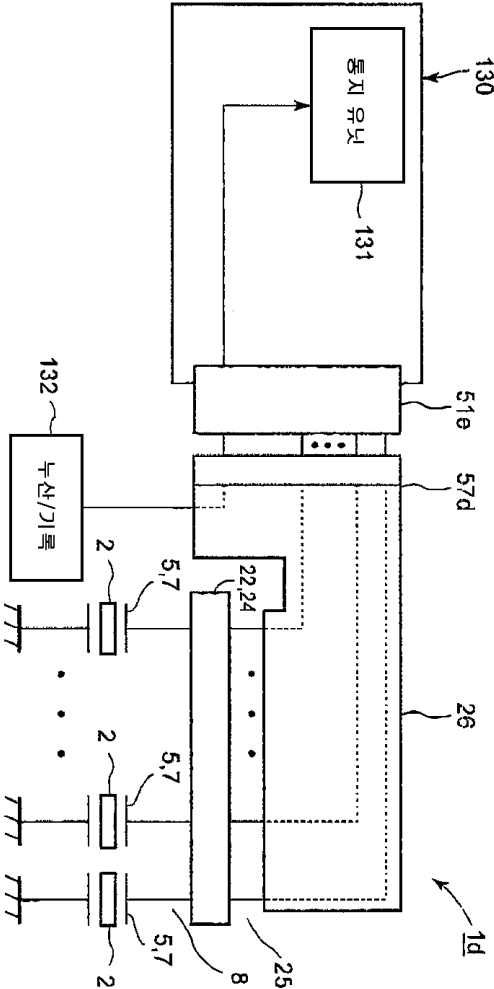
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	用于超声探头中的压电元件的再极化系统		
公开(公告)号	KR100820380B1	公开(公告)日	2008-04-10
申请号	KR1020040006262	申请日	2004-01-30
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	Sikki东芝股份有限公司 东芝制药企业把鼻子炮操作系统		
当前申请(专利权)人(译)	Sikki东芝股份有限公司 东芝制药企业把鼻子炮操作系统		
[标]发明人	MAKITA YASUHISA 마키타야스히사 SHIKATA HIROYUKI 시카타히로유키 YUASA KATSUTOSHI OGAWA TAKASHI 오가와다카시		
发明人	마키타야스히사 시카타히로유키 유아사가쓰토시 오가와다카시		
IPC分类号	A61B8/00 G01N29/24 H04R17/00		
CPC分类号	H01L41/22 H01L41/257		
代理人(译)	金泰HONG SHIN JUNG KUN		
优先权	2003024554 2003-01-31 JP		
其他公开文献	KR1020040070095A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于使超声波探头中的压电元件再极化的系统包括多个压电元件和电极。该系统包括：电压发生器，被配置为产生足够高的预定电压以使压电元件重新极化；开关，被配置为控制向电极提供预定电压，多个焊盘，一种连接器，被配置为通过接地将电极连接到开关（其在焊盘之间以充分绝缘的状态提供以防止焊盘之间的介电击穿），被配置为提供指令的接口，以及被配置为控制电压发生器的控制器。

