



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0031818
(43) 공개일자 2018년03월28일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 29/032 (2006.01) G01N 29/265 (2006.01)
G01N 29/27 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
G01N 29/032 (2013.01)
G01N 29/265 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2018-7007866(분할)</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2014년09월26일
심사청구일자 2018년03월20일</p> <p>(62) 원출원 특허 10-2016-7011098
원출원일자(국제) 2014년09월26일
심사청구일자 2016년04월27일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2018년03월20일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2014/075679</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2015/050061
국제공개일자 2015년04월09일</p> <p>(30) 우선권주장
JP-P-2013-206899 2013년10월02일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인
야마하 파인 테크 가부시기가이샤
일본국 스즈오카켄 하마마츠시 아오야초 283</p> <p>(72) 발명자
나라 아키히로
일본 4358568 스즈오카켄 하마마츠시 미나미쿠 아오야초283 야마하 파인 테크 가부시기가이샤 내</p> <p>(74) 대리인
장수길, 김명곤</p> |
|--|---|

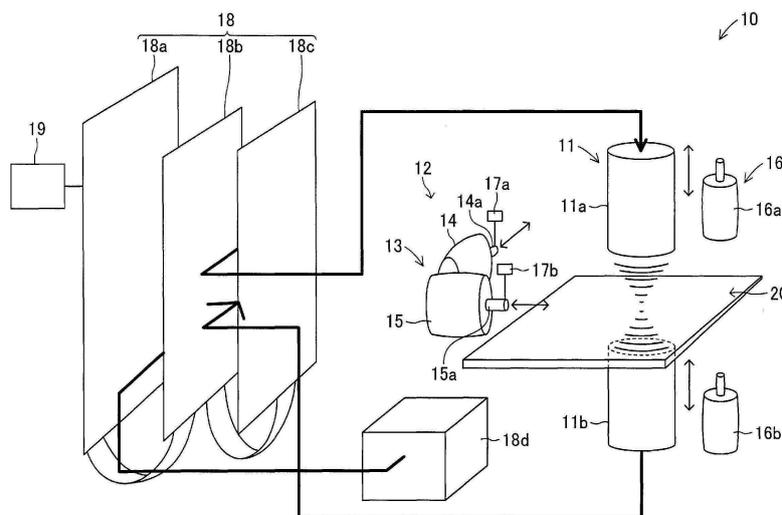
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 밀봉 팩 제품의 검사 장치 및 검사 방법

(57) 요약

진공 팩 제품(20)의 내부의 기체 또는 이물질의 유무를 검사하는 검사 장치(10)에, 초음파 센서(11)와 주제어부(18a)를 설치하였다. 초음파 센서(11)는, 발신 탐촉자(11a)와 수신 탐촉자(11b)를 구비하고, 진공 팩 제품(20)을 발신 탐촉자(11a)와 수신 탐촉자(11b) 사이에 위치시키고, 발신 탐촉자(11a)가 발신하는 초음파를 수신 탐촉자(11b)가 수신함으로써 진공 팩 제품(20)을 검출한다. 주제어부(18a)는, 초음파 센서(11)가 진공 팩 제품(20)을 검출할 때의 초음파의 투과율에 의해 진공 팩 제품(20) 내에 설정값 이상의 기체 또는 이물질이 있는지의 여부를 판정한다. 또한, 진공 팩 제품(20)에 대하여 초음파 센서(11)를 이동시키는 이동 장치(12)를 설치하였다.

대표도



(52) CPC특허분류

G01N 29/27 (2013.01)

G01N 2291/048 (2013.01)

G01N 2291/102 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

밀봉 팩 제품의 내부 기체 또는 이물질의 유무를 검사하는 밀봉 팩 제품의 검사 장치이며,

발신 탐촉자와 수신 탐촉자를 구비하고, 상기 밀봉 팩 제품을 상기 발신 탐촉자와 상기 수신 탐촉자의 사이에 위치시키고, 상기 발신 탐촉자가 발신하는 초음파를 상기 수신 탐촉자가 수신함으로써 상기 밀봉 팩 제품을 검출하는 초음파 센서와,

상기 초음파 센서를 이동시키는 이동 장치와,

상기 이동 장치의 동작량에 따라서 상기 발신 탐촉자에 초음파를 발생시키도록 제어하는 처리부와,

상기 초음파 센서가 상기 밀봉 팩 제품을 검출할 때의 초음파 투과율에 의해 상기 밀봉 팩 제품 내에 설정값 이상의 기체 또는 이물질이 있는지의 여부를 판정하는 판정 수단을 구비한 것을 특징으로 하는 밀봉 팩 제품의 검사 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 이동 장치의 동작량에 따른 펄스를 발생하는 인코더를 더 갖고,

상기 처리부는, 상기 인코더가 발생하는 펄스에 따라 상기 발신 탐촉자에 초음파를 발생시키는 것을 특징으로 하는 밀봉 팩 제품의 검사 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 밀봉 팩 제품에 초음파를 투과시키기 전에, 상기 밀봉 팩 제품을 소정의 기체 중에서 가압 또는 감압함으로써 상기 밀봉 팩 제품 내에 기체 또는 이물질이 들어가기 쉽게 하는 봉입 수단을 구비한 밀봉 팩 제품의 검사 장치.

청구항 4

밀봉 팩 제품의 내부 기체 또는 이물질의 유무를 검사하는 밀봉 팩 제품의 검사 방법이며,

초음파를 발신하는 발신 탐촉자와, 상기 발신 탐촉자에 대향해서 배치되고 상기 발신 탐촉자로부터 송신되는 초음파를 수신하는 수신 탐촉자를 포함하는 초음파 센서를 이동시키는 이동 스텝과,

상기 이동의 양에 따라서 상기 발신 탐촉자에 초음파를 발생시키는 제어 스텝과,

상기 발신 탐촉자와 상기 수신 탐촉자의 사이에, 상기 밀봉 팩 제품을 배치해서 상기 밀봉 팩 제품에 초음파를 투과하는 밀봉 팩 제품 검출 스텝과,

상기 밀봉 팩 제품을 투과하는 초음파의 투과율에 의해 상기 밀봉 팩 제품 내에 설정값 이상의 기체 또는 이물질이 있는지의 여부를 판정하는 판정 스텝을 구비한 것을 특징으로 하는 밀봉 팩 제품의 검사 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제어 스텝은, 상기 초음파 센서의 동작량에 따른 펄스를 발생하는 인코더가 발생하는 펄스에 따라, 상기 탐촉자에 초음파를 발생시키는 것을 특징으로 하는 밀봉 팩 제품의 검사 방법.

청구항 6

제4항 또는 제5항에 있어서,

상기 밀봉 팩 제품을 가로지르도록 상기 초음파 센서를 주사시켜서 상기 밀봉 팩 제품에 초음파를 투과시키고, 상기 밀봉 팩 제품을 가로지르는 선상 부분에 설정값 이상의 기체 또는 이물질이 있는지의 여부를 판정하도록 한 밀봉 팩 제품의 검사 방법.

청구항 7

제4항 또는 제5항에 있어서,

간격을 유지해서 상기 밀봉 팩 제품을 가로지르는 복수의 선상 부분에 상기 초음파 센서를 주사시켜서 초음파를 투과시키고, 상기 밀봉 팩 제품을 가로지르는 복수의 선상 부분에 설정값 이상의 기체 또는 이물질이 있는지의 여부를 판정하도록 한 밀봉 팩 제품의 검사 방법.

청구항 8

제4항 또는 제5항에 있어서,

상기 밀봉 팩 제품의 전체면에 대하여 상기 초음파 센서를 주사시켜서 초음파를 투과시키고, 상기 밀봉 팩 제품 내에 설정값 이상의 기체 또는 이물질이 있는지의 여부를 판정하도록 한 밀봉 팩 제품의 검사 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 진공 팩 제품이나 액체 포장 제품 등의 밀봉 팩 제품의 내부에 기체 또는 이물질이 혼입되어 있는지의 여부를 검사하는 밀봉 팩 제품의 검사 장치 및 검사 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래부터, 전지나 의약품 등을 진공 상태로 용기 내에 수용한 전지 팩이나 의료 팩 등의 진공 팩 제품이나, 식품을 액체 중에 침지한 상태로 용기 내에 수용한 액체 포장 제품 등을 포함하는 밀봉 팩 제품이 사용되고 있다. 이 밀봉 팩 제품은 용기에 누설이 발생하여, 내부에 공기 등의 기체가 들어가면, 수용물에 품질 저하가 발생하거나, 제품 자체가 파손되거나 하기 때문에, 출하 전에 기체 혼입 유무 검사가 행하여진다(예를 들어, 특허 문헌 1 참조).

[0003] 이 검사는 음파 발생 장치와 마이크로폰을 구비한 진공 누설 검출 장치를 사용해서 행하여진다. 이 경우, 판상의 진공 포장품을 음파 발생 장치와 마이크로폰 사이에 설치하고, 음파 발생 장치가 발생시키고 마이크로폰이 검출하는 음압 신호의 신호 레벨을 측정함으로써, 진공 누설의 유무를 판정하고 있다. 즉, 이 검사에서는, 진공 포장품이 음파 발생 장치와 마이크로폰 사이에 차음재로서 작용하고, 또한 진공 포장품에 진공 누설이 있는 경우에는, 공기의 존재에 의해 차음 효과가 증대되는 것을 이용하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 평 10-206259호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 그러나, 전술한 종래의 방법에서는, 진공 포장품 내에 혼입된 기체가 음파가 도달하는 범위에 균일하게 존재하지 않으면 안정된 검출을 할 수 없다고 하는 문제가 있다.

[0006] 본 발명은 전술한 문제에 대처하기 위해서 이루어진 것으로, 그 목적은 밀봉 팩 제품의 내부의 기체 유무 외에, 이물질의 유무도 고정밀도로 검사할 수 있는 밀봉 팩 제품의 검사 장치 및 검사 방법을 제공하는 것이다. 또한, 하기 본 발명의 각 구성 요건의 기재에서는, 본 발명의 이해를 용이하게 하기 위해서, 실시 형태의 대응

개소의 부호를 괄호 내에 기재했지만, 본 발명의 구성 요건은 실시 형태의 부호에 의해 나타내어진 대응 개소의 구성에 한정 해석되어야 하는 것은 아니다.

- [0007] 전술한 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 구성 상의 특징은 밀봉 팩 제품(20)의 내부의 기체 또는 이물질 유무를 검사하는 밀봉 팩 제품의 검사 장치(10)이며, 발신 탐촉자(11a)와 수신 탐촉자(11b)를 구비하고, 밀봉 팩 제품을 발신 탐촉자와 수신 탐촉자 사이에 위치시키고, 발신 탐촉자가 발신하는 초음파를 수신 탐촉자가 수신함으로써 밀봉 팩 제품을 검출하는 초음파 센서(11)와, 초음파 센서가 밀봉 팩 제품을 검출할 때의 초음파의 투과율에 의해 밀봉 팩 제품 내에 설정값 이상의 기체 또는 이물질이 있는지 여부를 판정하는 판정 수단(18a)을 구비한 점에 있다.
- [0008] 본 발명에 따른 밀봉 팩 제품의 검사 장치에서는, 밀봉 팩 제품을 사이에 두고 초음파 센서의 발신 탐촉자와 수신 탐촉자를 배치하고 있다. 이로 인해, 발신 탐촉자가 발신하고 수신 탐촉자가 수신하는 초음파의 강도(투과율의 진폭)에 의해, 밀봉 팩 제품이 발신 탐촉자와 수신 탐촉자 사이에 위치하는 것을 검출할 수 있음과 함께, 밀봉 팩 제품에서의 초음파가 투과된 부분에 기체 또는 이물질이 존재하는지의 여부를 검출할 수 있다. 초음파는 밀봉 팩 제품을 투과할 때에 감쇠함과 함께, 밀봉 팩 제품의 내부에 공기 등의 기체 또는 이물질이 존재하는 경우에는, 기체 또는 이물질이 존재하지 않는 경우와 비교하여 투과하기 어려워지는 성질을 구비하고 있다. 이로 인해, 수신 탐촉자가 수신하는 초음파의 강도에 의해, 밀봉 팩 제품 내에 기체 또는 이물질이 존재하는지의 여부를 판정할 수 있다.
- [0009] 이 경우, 밀봉 팩 제품에서의 초음파를 투과시키는 부분으로서, 밀봉 팩 제품의 특성 등으로부터, 기체 또는 이물질이 혼입되었을 때에 저류되기 쉬운 부분을 미리 예상할 수 있는 경우에는 그 부분을 선택해도 되지만, 밀봉 팩 제품을 가로지르는 선상 부분으로 하거나, 밀봉 팩 제품의 전체면으로 하거나 할 수도 있다. 그리고, 초음파를 투과시킨 부분에, 설정값 이상의 기체 또는 이물질이 있다고 인정되는지의 여부, 즉 설정된 투과율 이하의 부분이 있는지의 여부, 또는 설정된 투과율 이하의 부분이 있어도, 그 부분의 수 또는 면적이 설정값 이상인지의 여부 등의 소정의 기준을 설정해서 불량 여부를 판정한다.
- [0010] 본 발명에 따른 밀봉 팩 제품의 검사 장치의 다른 구성 상의 특징은, 밀봉 팩 제품을 발신 탐촉자와 수신 탐촉자 사이에 위치시켜서 초음파 센서에 대하여 상대적으로 이동시키는 반송 장치(12)를 구비한 점에 있다. 본 발명에 따르면, 밀봉 팩 제품에 대한 초음파 센서의 위치를 변경할 수 있기 때문에, 밀봉 팩 제품의 임의의 부분을 검사할 수 있다. 또한, 소정 위치에 배치된 초음파 센서에 대하여 밀봉 팩 제품을 이동시킴으로써, 복수의 밀봉 팩 제품을 연속해서 검사하는 것도 가능해진다.
- [0011] 본 발명에 따른 밀봉 팩 제품의 검사 장치의 또 다른 구성 상의 특징은, 밀봉 팩 제품에 초음파를 투과시키기 전에, 밀봉 팩 제품을 소정의 기체 중에서 가압 또는 감압함으로써 밀봉 팩 제품 내에 기체 또는 이물질이 들어가기 쉽게 하는 봉입 수단(23)을 구비한 점에 있다. 본 발명에 따르면, 밀봉 팩 제품을 소정의 기체 중에서 가압하거나, 감압해서 부풀리거나 함으로써, 내부에 기체 또는 이물질이 들어가기 쉽게 할 수 있기 때문에, 밀봉 팩 제품에 누설이 발생한 경우에는, 보다 명확하게 그 누설을 검출할 수 있다. 또한, 본 발명에서는, 밀봉 팩 제품의 표면을 흡인함으로써 부풀리는 것도 감압하는 것에 포함되는 것으로 한다.
- [0012] 본 발명에 따른 밀봉 팩 제품의 검사 방법의 구성 상의 특징은, 전술한 밀봉 팩 제품의 검사 장치를 사용해서, 밀봉 팩 제품의 내부의 기체 또는 이물질 유무를 검사하는 밀봉 팩 제품의 검사 방법이며, 초음파를 발신하는 발신 탐촉자와, 발신 탐촉자에 대항해서 배치되어 발신 탐촉자로부터 송신되는 초음파를 수신하는 수신 탐촉자 사이에 밀봉 팩 제품을 배치해서 밀봉 팩 제품에 초음파를 투과시키는 밀봉 팩 제품 검출 단계와, 밀봉 팩 제품을 투과하는 초음파의 투과율에 의해 밀봉 팩 제품 내에 설정값 이상의 기체 또는 이물질이 있는지의 여부를 판정하는 판정 단계를 구비한 점에 있다.
- [0013] 본 발명에 따르면, 밀봉 팩 제품을, 발신 탐촉자와 수신 탐촉자 사이에 배치하였다. 이로 인해, 발신 탐촉자가 발신하고 수신 탐촉자가 수신하는 초음파의 강도에 의해, 밀봉 팩 제품이 발신 탐촉자와 수신 탐촉자 사이에 위치하는 것을 검출할 수 있음과 함께, 밀봉 팩 제품에서의 초음파가 투과된 부분에 기체 또는 이물질이 존재하는지의 여부를 검출할 수 있다. 이 경우, 밀봉 팩 제품을 초음파 센서에 대하여 이동시킴으로써, 밀봉 팩 제품의 임의의 부분을 검사할 수 있다.
- [0014] 본 발명에 따른 밀봉 팩 제품의 검사 방법의 다른 구성 상의 특징은, 밀봉 팩 제품을 가로지르도록 초음파 센서를 주사시켜서 밀봉 팩 제품에 초음파를 투과시키고, 밀봉 팩 제품을 가로지르는 선상 부분에 설정값 이상의 기체 또는 이물질이 있는지의 여부를 판정하도록 한 점에 있다. 초음파 센서를 주사시키는 부분은 밀봉 팩 제품

의 어느 부분이어도 되지만, 미리 기체 또는 이물질이 저류될 것 같은 부분을 알고 있으면, 그 부분을 지나도록 한다. 본 발명에 따르면, 밀봉 팩 제품 내에 기체 또는 이물질이 들어있는 경우에는, 상당히 높은 확률로 그 존재를 확인할 수 있다.

[0015] 본 발명에 따른 밀봉 팩 제품의 검사 방법의 또 다른 구성 상의 특징은, 간격을 유지해서 밀봉 팩 제품을 가로지르는 복수의 선상 부분에 초음파 센서를 주사시켜서 초음파를 투과시키고, 밀봉 팩 제품을 가로지르는 복수의 선상 부분에 설정값 이상의 기체 또는 이물질이 있는지의 여부를 판정하도록 한 점에 있다. 이 경우, 초음파 센서를 주사시키는 선상 부분의 간격은, 검사의 목적에 따라서 적절히 설정할 수 있지만, 최소로 불량이라고 여겨지는 밀봉 팩 제품 내에 존재하는 기포 또는 이물질 중 문제가 되는 크기의 기포 또는 이물질의 직경 정도로 할 수 있다. 본 발명에 따르면, 보다 정밀도가 좋은 검사가 가능해진다.

[0016] 본 발명에 따른 밀봉 팩 제품의 검사 방법의 또 다른 구성 상의 특징은, 밀봉 팩 제품의 전체면에 대하여 초음파 센서를 주사시켜서 초음파를 투과시키고, 밀봉 팩 제품 내에 설정값 이상의 기체 또는 이물질이 있는지의 여부를 판정하도록 한 점에 있다. 본 발명에 따르면, 미소한 기포 또는 이물질도 검출할 수 있기 때문에, 가장 정밀도가 좋은 검사가 가능해진다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은, 본 발명의 일 실시 형태에서 사용되는 진공 팩 제품의 검사 장치의 개략을 도시한 구성도이다.

도 2는, 진공 팩 제품을 압력 용기 내에 넣어서 가압하는 상태를 도시한 설명도이다.

도 3은, 진공 팩 제품을 흡착 패드로 상하로 인장하는 상태를 도시한 설명도이다.

도 4는, 진공 팩 제품을 전체면 주사한 결과를 도시한 이차원 데이터의 화상이다.

도 5는, 진공 팩 제품의 소정의 부분을 검사하는 상태를 도시한 설명도이다.

도 6은, 진공 팩 제품의 소정의 선상 부분을 검사하는 상태를 도시한 설명도이다.

도 7은, 검사 결과와 임계값의 관계를 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 본 발명의 일 실시 형태를 도면을 사용하여 설명한다. 도 1은, 본 실시 형태에 따른 검사 장치(10)를 사용하여, 진공 팩 제품(20)의 누설 유무, 즉 진공 팩 제품(20) 내에 공기 등의 기체 또는 이물질이 혼입되었는지의 여부를 검사하는 상태를 도시하고 있다. 이하의 설명에서, 상하, 전후, 좌우의 각 방향은, 도 1의 방향에 의거하는 것으로 하고, 도 1의 좌측 하방이 전방, 우측 상방이 후방인 것으로 한다. 검사 장치(10)는, 진공 팩 제품(20)을 설치하는 설치 장치(도시 생략)와, 초음파 센서(11)와, 초음파 센서(11)를 이동시키는 이동 장치(12)와, 인코더(17a, 17b)와, 제어 장치(18)와, 표시 장치(19)를 구비하고 있다.

[0019] 설치 장치는, 진공 팩 제품(20)의 주연부 또는 네 코너를 파지하고, 파지된 부분 이외를 개방한 상태로 진공 팩 제품(20)을 지지한다. 초음파 센서(11)는, 초음파를 발신하는 발신 탐촉자(11a)와, 발신 탐촉자(11a)가 발신하는 초음파를 수신하는 수신 탐촉자(11b)로 구성되어 있다. 발신 탐촉자(11a)는, 전압을 가하면 진동하는 압전 소자를 포함하고 있으며, 소정의 전압을 부여하면 진동, 팽창을 반복해서 진동함으로써 초음파를 발생시킨다. 이 발신 탐촉자(11a)는 40KHz 내지 수MHz의 주파수의 버스트 파를 포함하는 초음파를 발생시킨다.

[0020] 수신 탐촉자(11b)는, 발신 탐촉자(11a)와 마찬가지로의 구성을 하고 있으며, 초음파를 수신해서 진동한다. 그리고, 수신 탐촉자(11b)는 이 진동에 의해 발생하는 변위를 전압 신호로 변환한다. 발신 탐촉자(11a)는 설치 장치에서의 진공 팩 제품(20)이 지지되는 부분의 상방에 위치하고, 수신 탐촉자(11b)는 발신 탐촉자(11a)의 하방에 배치되어 있으며, 발신 탐촉자(11a)에서의 초음파를 발신하는 면과, 수신 탐촉자(11b)에서의 초음파를 수신하는 면은 대향하고 있다. 이 발신 탐촉자(11a)와 수신 탐촉자(11b)는 각각 상하 방향으로 이동 가능한 상태로 지지부(도시하지 않음)에 지지되어 있다.

[0021] 이동 장치(12)는 수평 이동부(13)와 수직 이동부(16)로 구성되어 있으며, 발신 탐촉자(11a)와 수신 탐촉자(11b)가 지지되는 지지부를 전후, 좌우로 이동시키고 함께, 발신 탐촉자(11a)와 수신 탐촉자(11b)를 각각 개별로 상하로 이동시킨다. 수평 이동부(13)는 X축 모터(14)의 작동에 의해 지지부를 전후 방향으로 이동시키는 X축 구동부와, Y축 모터(15)의 작동에 의해 지지부를 X축 구동부와 함께 좌우 방향으로 이동시키는 Y축 구동부를 포

함한다. 수직 이동부(16)는, 상부 모터(16a)의 작동에 의해 발신 탐촉자(11a)를 상하 방향으로 이동시키는 상부 구동부와, 하부 모터(16b)의 작동에 의해 수신 탐촉자(11b)를 상하 방향으로 이동시키는 하부 구동부를 포함한다.

[0022] 인코더(17a)는 X축 모터(14)의 회전축(14a)의 근방에 설치되어 있으며, 회전축(14a)의 회전을 검출하여 그 회전각에 따른 펄스를 발생시킨다. 도시는 생략하지만, 이 인코더(17a)는 발광부와 수광부를 대향시켜서 배치하고, 그 사이에 회전축(14a)에 설치되어서 발광부가 발생시키는 광을 단속시키는 슬릿이 형성된 원반을 배치해서 구성되어 있다. 그리고, 인코더(17a)는 수광부가 검지하는 원반에 의해 발생하는 광의 단속에 따른 수의 펄스를 출력한다.

[0023] 이로 인해, 이 펄스수를 시간으로 나누면 회전축(14a)의 회전 속도가 구해진다. 또한, 인코더(17a)가 발생하는 펄스로부터 초음파 센서(11)의 진후 방향의 이동 거리도 구해진다. 인코더(17b)는, 인코더(17a)와 동일한 것으로 구성되고, Y축 모터(15)의 회전축(15a)의 근방에 설치되어 있다. 이 인코더(17b)가 발생하는 펄스로부터, 회전축(15a)의 회전 속도나 초음파 센서(11)의 좌우 방향의 이동 거리가 구해진다.

[0024] 제어 장치(18)는, 주처리부(18a), 모터 제어부(18b), 초음파 제어부(18c)를 포함한다. 주처리부(18a)는, CPU, ROM, RAM 및 타이머를 구비하고 있으며, 접속 배선을 통해서, 모터 제어부(18b), 초음파 제어부(18c) 및 표시 장치(19)에 접속되어 있다. ROM에는 CPU가 실행하기 위한 프로그램이 기억되고, RAM에는 CPU에 의한 프로그램의 실행 시에 사용되는 각종 데이터가 기억된다. CPU는, ROM에 기억된 프로그램이나 RAM에 기억된 데이터에 따라서, 모터 제어부(18b) 및 초음파 제어부(18c)를 통해서, 검사 장치(10)에 구비된 각 장치의 작동을 제어한다. 또한, 주처리부(18a)로 본 발명에 따른 판정 수단이 구성된다.

[0025] 모터 제어부(18b)는, 주처리부(18a)로부터의 명령 신호에 기초하여, 각 모터를 구동시키기 위한 전기 신호를 생성하고, 컨트롤러(18d)를 통해서 X축 모터(14), Y축 모터(15), 상부 모터(16a) 및 하부 모터(16b)의 작동을 제어한다. 또한, 초음파 제어부(18c)는 주처리부(18a)로부터의 명령 신호에 기초하여, 초음파 센서(11)의 작동을 제어한다. 초음파 제어부(18c)는 주파수, 진폭 및 파장 등이 설정된 송신 파형의 전기 신호를 생성하고, 그 전기 신호에 따른 여진용 구동 신호를 버스트 파의 신호로서 생성한다. 이에 의해, 발신 탐촉자(11a)는 구동 신호에 기초하여 구동하여 초음파를 발신한다.

[0026] 또한, 초음파 제어부(18c)는 수신 탐촉자(11b)가 수신한 초음파 신호를 증폭한 다음, 디지털 신호로 변환한다. 그리고, 주처리부(18a)가 이 디지털 신호를 연산 처리함으로써, 초음파의 전파 거리나 강도에 관한 각 정보가 얻어진다. 이들 각 장치에 의한 처리가 반복 실행됨으로써, 얻어지는 검사 결과는 그래프나 화상으로서 표시 장치(19)에 표시된다. 또한, 주처리부(18a)는 인코더(17a, 17b)가 펄스를 발생시키면 함께, 발신 탐촉자(11a)가 초음파를 발생시키도록 제어한다. 이로 인해, 초음파 센서(11)가 일정 거리 이동할 때마다 초음파가 단속적으로 발생되도록 한다. 그리고, 표시 장치(19)에 표시되는 화상은, 진공 팩 제품(20)에서의 검사된 부분을 도트나 나타낸 화상이나 초음파의 투과율에 따라서 상하하는 곡선 그래프로 된다. 도트 화상의 경우, 검사된 각 부분의 초음파의 투과율은 화상의 농담으로 표현된다.

[0027] 다음으로, 이와 같이 구성된 검사 장치(10)를 사용해서, 진공 팩 제품(20)의 내부에 기체 또는 이물질이 존재하는지의 여부의 검사를 행하는 방법에 대해서 설명한다. 이 경우, 검사 전에, 도 2에 개략을 도시한 압력 용기(23)를 이용해서 진공 팩 제품(20)을 가압 처리하는 것이 바람직하다. 진공 팩 제품(20)은, 중앙 부분이 소정의 의료용품(도시하지 않음)이 수용된 수용부(21)로 구성되고, 그 주변부에 접합부(22)가 형성된 의료 팩을 포함한다. 그리고, 이 진공 팩 제품(20)을 압력 용기(23) 내에 넣고, 공기 또는 헬륨 가스 중에서 가압한다. 이에 의해, 진공 팩 제품(20)의 용기에 누설이 있는 경우에는, 공기 또는 헬륨 가스가 진공 팩 제품(20)의 내부에 압입된다.

[0028] 또한, 압력 용기(23)를 사용한 가압 처리가 아니라, 흡착 패드(도시하지 않음)를 사용해서, 도 3에 도시하는 바와 같이, 진공 팩 제품(20)의 상하 양면을 상하로 각각 인장해서 진공 팩 제품(20)을 부풀릴 수도 있다. 이에 의해서도, 진공 팩 제품(20)의 용기에 누설이 있는 경우에는, 대기 중의 공기 또는 이물질이 진공 팩 제품(20)의 내부에 침입한다. 이와 같이 내부에 기체 또는 이물질이 들어가기 쉽게 하는 처리를 한 진공 팩 제품(20)을 설치 장치에 설치한다.

[0029] 다음으로, X축 모터(14) 및 Y축 모터(15)를 작동시켜서, 초음파 센서(11)를 진공 팩 제품(20)의 후방부 좌측 코너부(도 1의 좌측 상부의 코너부)에 위치시킨다. 계속해서, 상부 모터(16a) 및 하부 모터(16b)를 작동시켜서, 진공 팩 제품(20)에 대한 발신 탐촉자(11a)와 수신 탐촉자(11b)의 위치를 적정한 위치(가능한 한 접근시키는 것

이 바람직함)로 조절한다. 그리고, X축 모터(14)를 작동시켜서 초음파 센서(11)를 후방으로부터 전방을 향해서 이동시킨다. 이 때, 인코더(17a)가 발생시키는 펄스에 따라서 발신 탐촉자(11a)가 초음파를 발생시킨다.

[0030] 초음파 센서(11)가 진공 팩 제품(20)의 전방부 좌측 코너부(도 1의 좌측 하부의 코너부)에 도달하면, X축 모터(14)의 작동이 정지하고, Y축 모터(15)가 단시간 작동한다. 이에 의해, 초음파 센서(11)는 우측으로 조금 이동한다. 다음으로, X축 모터(14)를 조금 전과 역 방향으로 회전시켜서, 초음파 센서(11)를 전방으로부터 후방으로 이동시킨다. 그리고, 초음파 센서(11)가 진공 팩 제품(20)의 후단부에 도달하면, 초음파 센서(11)를 다시 우측으로 조금 이동시키고, 전술한 조작을 반복한다. 이 처리는, 초음파 센서(11)가 진공 팩 제품(20)의 전방부 또는 후방부의 우측 코너부에 도달할 때까지 행하여진다. 그 동안, 발신 탐촉자(11a)는 단속적으로 초음파를 발생시킨다. 그리고, 발신 탐촉자(11a)가 발생시킨 초음파는, 진공 팩 제품(20)을 투과한 다음, 수신 탐촉자(11b)에 수신된다.

[0031] 초음파 센서(11)에 의한 진공 팩 제품(20)의 주사가 종료되면, 표시 장치(19)에 도 4에 도시한 화상 A가 결과로서 표시된다. 이 화상 A는, 수신 탐촉자(11b)가 수신하는 초음파 펄스의 강도, 즉 투과율에 따른 이차원 데이터를 포함하는 강도 화상으로, 흰 부분이 투과율이 큰 부분으로, 검어짐에 따라서 투과율이 작아지는 것을 나타내고 있다. 도 4에서, 부호 a로 나타낸 외주부는, 접합부(22)에 대응하는 부분으로, 부호 b로 나타낸 부분은 수용부(21) 중 기체 또는 이물질의 존재가 인정되지 않는 부분에 대응한다. 또한, 부호 c1, c2로 나타낸 부분은, 수용부(21) 중 기체 또는 이물질의 존재에 의해 투과 신호가 저하되었다고 인정되는 부분에 대응하며, 그 중 부호 c1로 나타낸 기체 또는 이물질은, 진공 팩 제품(20)의 제조 시에 잔류된 공기 또는 이물질이며, 부호 c2로 나타낸 기체 또는 이물질은, 진공 팩 제품(20)의 누설에 의해 혼입된 공기나 헬륨 가스 또는 이물질 등이다.

[0032] 진공 팩 제품(20)의 불량 판정은, 이 화상 A를 사용해서 행하여진다. 이 경우, 미리 투과 신호의 임계값을 설정함과 함께, 불량률의 기준값을 임계값 이하의 도트의 수로 설정해 두고, 주사에 의해 얻어진 화상 A 중에, 임계값 이하의 소정의 도트가 불량률의 기준값 이상인지의 여부로 판정한다. 이 경우의 판정은, 임계값 이하의 도트의 전체 수를 이용해도 되고, 서로 인접해서 임계값 이하로 되어 있는 도트 수를 이용해도 된다. 또한, 검사 결과의 강도 그래프를 $F(x, y)$ 라고 하고, 미리 양품으로서 설정한 강도 그래프를 $G(x, y)$ 라고 하고, 실제로 판정에 사용하는 함수를 $T(x, y)$ 라고 하여, 이들의 관계를 하기의 수학적 식 1로 나타낼 수도 있다.

[0033]
$$T(x, y) = F(x, y) - G(x, y) \quad \dots (1)$$

[0034] 그리고, $|T(x, y)|$ 의 임계값을 초과하는 도트의 수가 불량률의 기준값 이상, 또는 $T(x, y)$ 의 임계값을 하회하는 도트의 수가 불량률의 기준값 이상인 경우, 또는 $|T(x, y)|$ 의 인접한 임계값을 초과하는 도트의 수가 불량률의 기준값 이상, 또는 $T(x, y)$ 의 인접한 임계값을 하회하는 도트의 수가 불량률의 기준값 이상인 경우에, 그 진공 팩 제품(20)은 불량이라고 판정한다. 또한, 상관 함수에 의해 판정하는 경우에는, 유사성을 확인하기 위한 하기의 컨벌루션의 식 2를 사용할 수도 있다.

[0035]
$$T(i, j) = \sum_{x=0}^{X-1} \sum_{y=0}^{Y-1} F(x, y) \cdot G(x-i, y-j) \quad \dots (2)$$

[0036] 이 경우, 소정의 임계값을 설정해서 그 범위를 벗어나는 것이 설정한 수 이상일 때에 불량이라고 판정한다. 이와 같은 검사 방법에 의하면, 미소한 기포 또는 이물질도 검출할 수 있기 때문에, 정밀도가 좋은 검사가 가능해진다. 또한, 표시 장치(19)에 표시되는 화상 A를 육안으로 봄으로써도 진공 팩 제품(20) 내에 존재하는 기체 또는 이물질을 확인할 수 있다.

[0037] 전술한 검사에서는, 진공 팩 제품(20)의 전체면을 주사하였지만, 진공 팩 제품(20)에 누설이 발생한 경우에, 기체 또는 이물질이 저류되는 장소를 미리 알고 있고, 그다지 엄밀한 검사를 필요로 하지 않는 것이라면, 진공 팩 제품(20)의 소정의 일부만을 검사해서 그 불량 여부를 판정할 수도 있다. 예를 들어, 진공 팩 제품(20)에서 누설이 발생한 경우에는, 도 4에 도시한 화상 A의 부호 c2로 나타낸 부분에 기체 또는 이물질이 저류된다고 미리 예상할 수 있는 것으로 한다.

[0038] 이 경우, 도 5에 도시한 진공 팩 제품(20)의, 예를 들어 점 d(화상 A의 부호 c2로 나타낸 부분 중 한 점)에 초음파 센서(11)를 위치시키고, 발신 탐촉자(11a)가 발생시킨 초음파를 진공 팩 제품(20)의 점 d의 부분을 투과시킨 다음, 수신 탐촉자(11b)에 수신시킨다. 이 경우도, 투과 강도의 임계값을 미리 설정해 두고, 수신 탐촉자(11b)가 수신한 초음파가 임계값 이하라면 불량품, 임계값 이상이라면 양품이라고 판정한다. 또한, 도 5에 도

시한 진공 팩 제품(20)에는, 도 4에 도시한 화상 A와 동일 위치에 기체 또는 이물질이 존재하는 것으로서 도 4의 부호 c1, c2에 대응하는 부분을 파선으로 도시하고 있다.

[0039] 또한, 진공 팩 제품(20)이 전체면을 주사할 만큼 엄밀한 검사가 필요하지 않지만, 한 점만의 검사로는 충분하지 않다고 여겨지는 것이라면, 진공 팩 제품(20)을 가로지르는 선상의 부분만을 검사해도 된다. 이 경우, 도 6에 도시한 바와 같이, 진공 팩 제품(20)의, 예를 들어 점 e와 점 f를 연결하는 직선을 따라서 초음파 센서(11)를 이동시키고, 그 동안, 발신 탐촉자(11a)가 발생시키는 초음파를 진공 팩 제품(20)에 투과시키고 수신 탐촉자(11b)에 수신시킨다. 그 결과, 표시 장치(19)에는, 도 7에 나타난 그래프가 표시된다. 이 그래프는, 점 e와 점 f를 연결하는 직선 상의 각 점의 농도를 상하 방향의 크기로 치환해서 나타난 것이다.

[0040] 도 7에서, 횡축은 진공 팩 제품(20)에서의 측정 장소를 나타내고, 종축은 초음파의 투과 강도를 나타내고 있다. 그리고, 곡선 g는 진공 팩 제품(20)의 점 e 내지 점 f까지의 사이를 초음파 센서(11)가 주사했을 때에 수신 탐촉자(11b)가 수신하는 초음파 펄스의 강도를 나타내고 있다. 또한, 직선 h는 설정된 임계값을 나타내고 있다. 곡선 g에서의 좌우 양측의 값의 큰 부분은, 접합부(22)를 투과한 초음파의 투과 강도를 나타내고 있으며, 그 이외에서 직선 h보다도 큰 값의 부분은, 수용부(21) 중 기체 또는 이물질이 존재하지 않는 부분과 기체 또는 이물질이 존재하는 부분의 외주 부분을 투과한 초음파의 투과 강도를 나타내고 있다. 그리고, 곡선 g에서의 직선 h보다도 작은 값의 부분은, 수용부(21) 중 기체 또는 이물질이 존재하는 부분 중 외주 부분을 제외한 내부측 부분을 투과한 초음파의 투과 강도를 나타내고 있다.

[0041] 이 경우의 진공 팩 제품(20)의 불량 여부의 판정도, 전술한 전체면을 주사했을 때와 마찬가지로 해서 행하여진다. 이 경우도, 불량률의 기준값을 임계값(직선 h) 이하의 도트의 수로 설정해 두고, 주사에 의해 얻어진 곡선 g 중에, 임계값 이하의 도트가 불량률의 기준값 이상인지의 여부로 판정한다. 이 경우의 판정도, 임계값 이하의 도트의 전체수를 사용해도 되고, 연속해서 임계값 이하로 되어 있는 도트 수를 사용해도 된다. 또한, 검사 결과의 강도 그래프를 F(x)라고 하고, 미리 양품으로 설정한 강도 그래프를 G(x)라고 하고, 실제로 판정에 사용하는 함수를 T(x)라고 하여, 이들의 관계를 하기의 수학적 식 3으로 나타낼 수도 있다.

$$T(x) = F(x) - G(x) \quad \dots (3)$$

[0042]

[0043] 그리고, |T(x)|의 그래프에서 임계값을 초과하는 도트의 수가 불량률의 기준값 이상, 또는 T(x)의 그래프에서 임계값을 하회하는 도트의 수가 불량률의 기준값 이상인 경우, 또는 |T(x)|의 그래프에서 연속해서 임계값을 초과하는 도트의 수가 불량률의 기준값 이상, 또는 T(x)의 그래프에서 인접한 임계값을 하회하는 도트의 수가 불량률의 기준값 이상인 경우에 불량이라고 판정한다. 또한, 상관 함수에 의해 판정하는 경우에는, 유사성을 확인하기 위한 하기의 컨벌루션의 수학적 식 4를 사용할 수도 있다.

$$T(i) = \sum_{x=0}^{X-1} F(x) \cdot G(x-i) \quad \dots (4)$$

[0044]

[0045] 이 경우도, 소정의 임계값을 설정하고, 그 범위를 벗어나는 것이 설정한 수 이상일 때에 불량이라고 판정한다. 이 검사 방법에 의하면, 진공 팩 제품(20) 내의 기체 또는 이물질을, 상당히 높은 확률로 확인할 수 있음과 함께, 검사가 간단해진다. 또한, 표시 장치(19)에 표시되는 곡선 g와 직선 h에 의해서도 진공 팩 제품(20) 내에 존재하는 기체 또는 이물질을 확인할 수 있다. 또한, 이 검사의 정밀도를 높이기 위해서, 간격을 유지해서 복수의 선상 부분을 주사할 수도 있다.

[0046]

이상과 같이, 본 실시 형태에 따른 검사 장치(10)에서는, 진공 팩 제품(20)을 사이에 두고 초음파 센서(11)의 발신 탐촉자(11a)와 수신 탐촉자(11b)를 배치하였다. 이로 인해, 발신 탐촉자(11a)가 발신하고 수신 탐촉자(11b)가 수신하는 초음파의 강도에 의해, 진공 팩 제품(20)이 발신 탐촉자(11a)와 수신 탐촉자(11b) 사이에 위치하는 것을 검출할 수 있음과 함께, 진공 팩 제품(20)에서의 초음파가 투과된 부분에 기체 또는 이물질이 존재하는지의 여부를 검출할 수 있다.

[0047]

또한, 검사 장치(10)에는, 초음파 센서(11)를 이동시키는 이동 장치(12)가 구비되어 있기 때문에, 설치 장치에 지지된 진공 팩 제품(20)의 임의의 부분을 검사할 수 있다. 또한, 본 실시 형태에서는, 진공 팩 제품(20)의 검사를 행하기 전에, 진공 팩 제품(20)을 압력 용기(23) 내에서 가압하거나, 흡착 패드를 사용해서, 진공 팩 제품(20)의 상하 양면을 인장해서 부풀리거나 하였다. 이로 인해, 진공 팩 제품(20)에 누설이 발생한 경우에는, 내

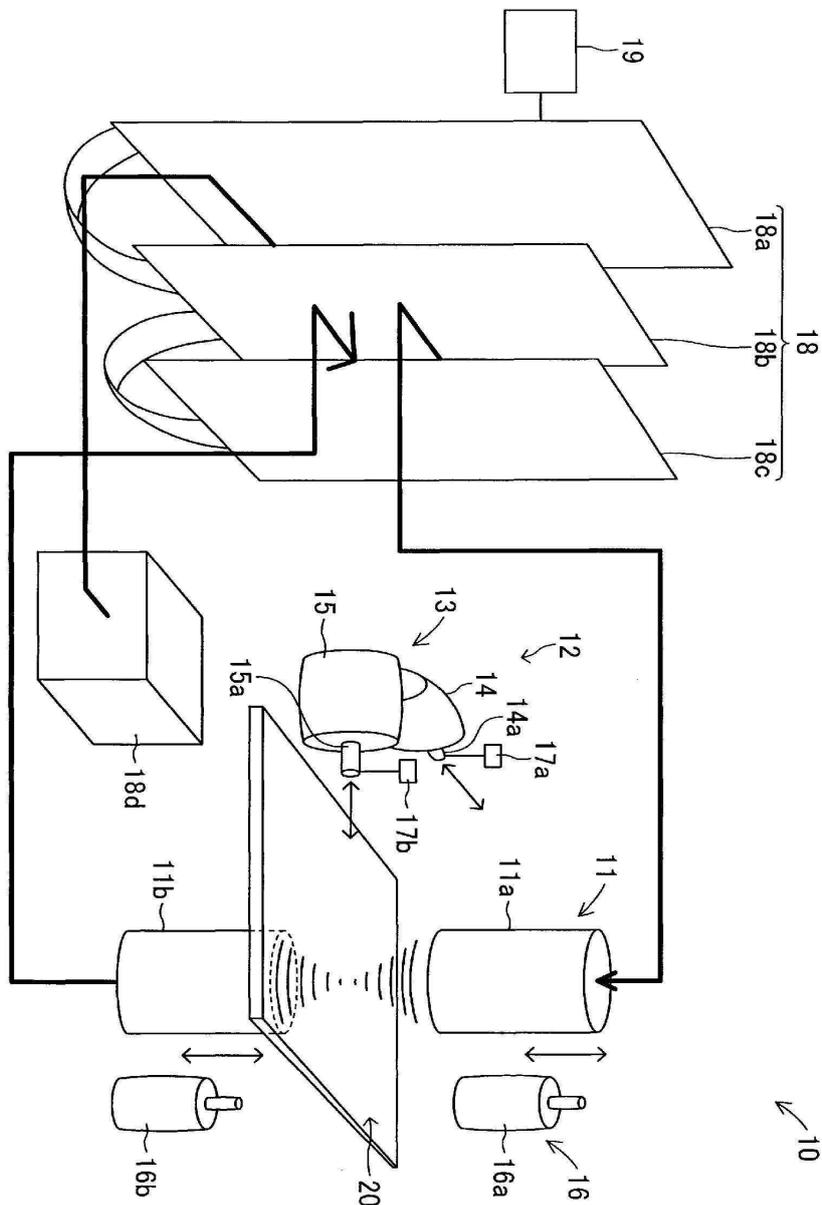
부에 기체 또는 이물질이 들어가기 때문에, 그 누설을 용이하게 검출할 수 있다.

[0048] 또한, 본 발명에 따른 검사 장치 및 검사 방법은, 전술한 실시 형태에 한정되는 것이 아니고, 적절히 변경해서 실시하는 것이 가능하다. 예를 들어, 전술한 실시 형태에서는, 진공 팩 제품(20)을 설치 장치에 설치하여, 초음파 센서(11)를 전후, 좌우로 이동 가능하게 하였지만, 진공 팩 제품(20)을 반송 장치로 도 1의 우측으로부터 좌측으로 반송하도록 해도 된다. 이 경우, 초음파 센서(11)를 전후로 왕복 이동시키면서, 초음파 센서(11)가 진공 팩 제품(20)을 직선상으로 1회 주사할 때마다, 진공 팩 제품(20)을 일정 거리씩 단속적으로 반송한다. 이에 의하면, 복수의 진공 팩 제품(20)을 연속해서 검사하는 것이 가능해진다. 그리고, Y축 모터(15)를 구비한 Y축 구동부는 생략할 수 있다.

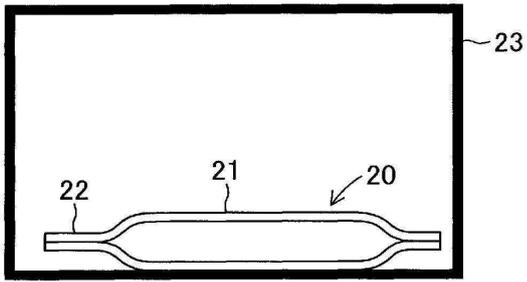
[0049] 또한, 전술한 실시 형태에서는, 밀봉 팩 제품을 진공 팩 제품(20)이라고 하였지만, 밀봉 팩 제품은 수용물을 액체가 충전된 용기 내에 수용한 액체 포장 제품이어도 된다. 이에 의해서도 전술한 실시 형태와 마찬가지로 작용 효과를 얻을 수 있다. 또한, 밀봉 팩 제품의 검사 부분의 선택이나 불량 여부의 판정 방법에 대해서도, 그 밀봉 팩 제품의 사용 목적 등에 따라서 적절히 설정할 수 있다.

도면

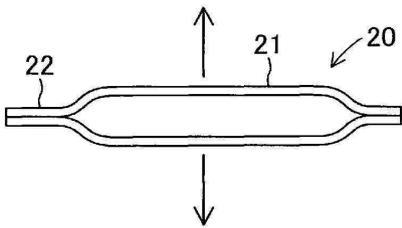
도면1



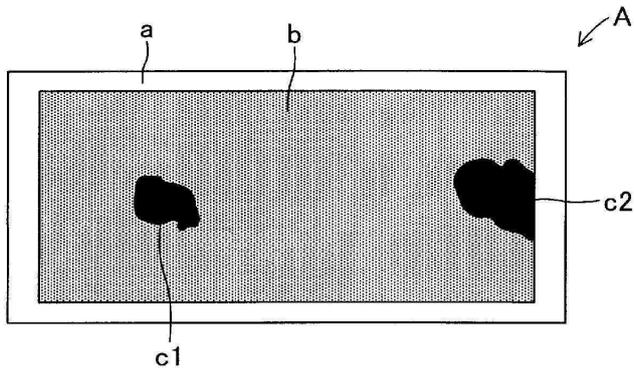
도면2



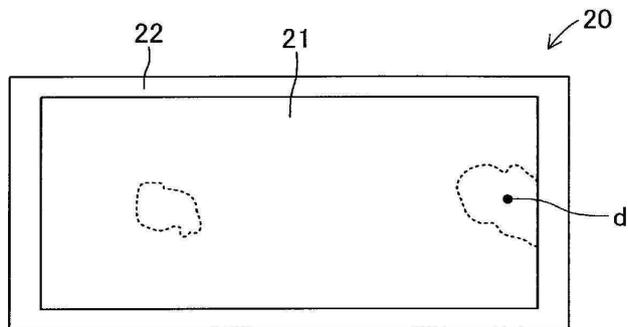
도면3



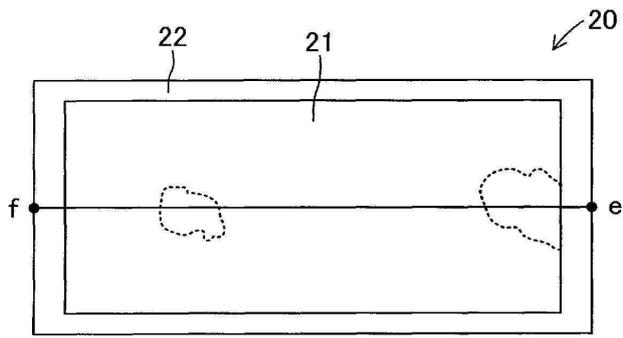
도면4



도면5



도면6



도면7

