



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년12월07일

(11) 등록번호 10-2187526

(24) 등록일자 2020년12월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01N 29/28 (2006.01) G01N 29/22 (2006.01)

G01N 29/24 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G01N 29/28 (2013.01)

G01N 29/221 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-0032552

(22) 출원일자 2020년03월17일

심사청구일자 2020년03월17일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020110125744 A*

KR102029432 B1*

KR200284334 Y1*

WO2020053554 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

부경대학교 산학협력단

부산광역시 남구 신선로 365 (용당동,
부경대학교)

(72) 발명자

오정환

부산광역시 남구 분포로 111, 106동1006호(용호
동, 엘지메트로시티)

(74) 대리인

네이트특허법인

전체 청구항 수 : 총 18 항

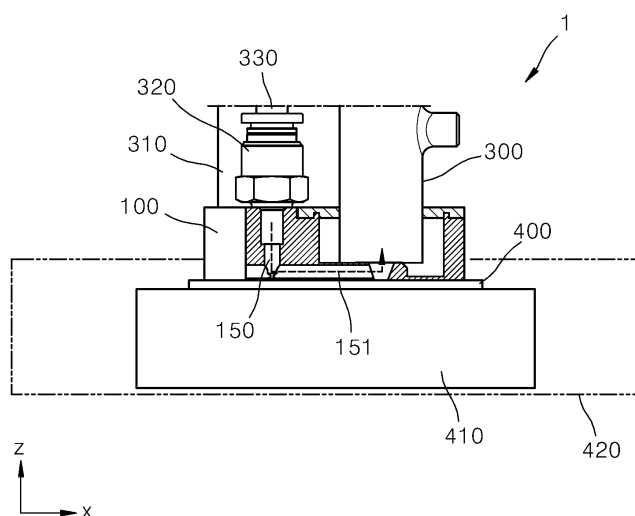
심사관 : 김민석

(54) 발명의 명칭 초음파 매질 공급 지그 및 매질 순환 초음파 고속 스캔 장치

(57) 요약

본 발명은 매질을 연속적으로 공급하여 검사 대상체가 물에 잠기지 않도록 하여 고속 스캔하면서도 안정적인 초음파 영상 획득이 가능한 초음파 매질 공급 지그 및 매질 순환 초음파 고속 스캔 장치를 제공하는 데 그 목적이 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 매질 공급 지그는, 내부에 일면이 적어도 일부 개방되도록 공간이 마련되어 초음파 프로브의 일단이 수납되는 수납부가 형성된 본체; 초음파 매질이 주입되도록 마련되는 매질 주입구; 상기 본체에 상기 초음파 프로브의 센싱면이 배치되는 위치에 상기 초음파 매질을 공급하도록 마련되는 제1 매질 유출구; 및 상기 매질 주입구와 상기 제1 매질 유출구를 연결하여 상기 초음파 매질이 이송되도록 마련되는 매질 공급라인; 및 상기 매질 공급라인과 연통되고, 상기 제1 매질 유출구로부터 상기 본체의 바닥면을 관통하여 상기 본체의 외부를 향하여 형성되는 제2 매질 유출구를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G01N 29/2487 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	20150220
부처명	해양수산부
과제관리(전문)기관명	한국해양과학기술진흥원
연구사업명	해양수산생명공학기술개발사업
연구과제명	(핵심과제1)해양 융복합 바이오닉스 진단기기 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	부경대학교 산학협력단
연구기간	2018.01.01 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

내부에 일면이 적어도 일부 개방되도록 공간이 마련되어 초음파 프로브의 일단이 수납되는 수납부가 형성된 본체;

초음파 매질이 주입되도록 마련되는 매질 주입구;

상기 본체의 상기 초음파 프로브의 센싱면이 배치되는 위치에 상기 초음파 매질을 공급하도록 마련되는 제1 매질 유출구; 및

상기 매질 주입구와 상기 제1 매질 유출구를 연결하여 상기 초음파 매질이 이송되도록 마련되는 매질 공급라인; 및

상기 매질 공급라인(150)과 연통되고, 상기 제1 매질 유출구(130)로부터 상기 본체(110)의 바닥면을 관통하여 상기 본체의 외부면에 형성되는 제2 매질 유출구(140)를 구비하고,

상기 제1 매질 유출구(130)가 상기 본체(110)의 내부(111) 바닥면에 상기 초음파 프로브(300)의 센싱면을 향하도록 형성되고,

상기 수납부 내에 상기 초음파 프로브가 초음파 매질을 매개로 상기 제1 매질 유출구와 접촉하며 상기 제1 매질 유출구 위에서 상기 초음파 프로브의 길이 방향과 수직인 방향으로 병진 운동할 수 있는 공간이 마련되는 초음파 매질 공급 지그.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 매질 주입구가 본체의 일측에 마련되고, 상기 매질 공급라인이 상기 본체의 내부에 마련되는 초음파 매질 공급 지그.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 수납부의 일면이 적어도 일부 개방되어, 상기 수납부 내의 상기 초음파 매질이 상기 수납부로부터 외부로 빠져나가는 제3 매질 유출구를 더 구비하는 초음파 매질 공급 지그.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제3 매질 유출구가 상기 초음파 프로브가 상기 수납부 내에서 병진 운동하는 양방향 중의 하나의 방향으로 적어도 일부가 개방되도록 형성되는 초음파 매질 공급 지그.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1 매질 유출구가 상기 초음파 프로브가 병진 운동하는 방향의 길이가 상기 병진 운동하는 방향에 대하여

수직인 방향의 길이보다 긴 장공 형태인 초음파 매질 공급 지그.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제2 매질 유출구가 상기 초음파 프로브가 병진 운동하는 방향의 길이가 상기 병진 운동하는 방향에 대하여 수직인 방향의 길이보다 긴 장공 형태인 초음파 매질 공급 지그.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제1 매질 유출구의 상기 초음파 프로브를 향하는 면의 면적이 상기 제2 매질 유출구의 상기 초음파 프로브를 향하는 면의 면적보다 큰 초음파 매질 공급 지그.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 매질 주입구 및 상기 매질 공급라인의 각각의 단면적이 상기 제1 매질 유출구 및 상기 제2 매질 유출구 각각의 단면적보다 작은 초음파 매질 공급 지그.

청구항 11

상면 위에 검사 대상체를 올려놓는 지지 다이;

상기 검사 대상체 위에 배치되는 제1항, 제2항, 및 제5항 내지 제10항 중의 어느 하나의 항의 초음파 매질 공급 지그; 및

일 방향으로 병진하면서 초음파 영상을 입력받는 초음파 프로브;를 구비하고,

상기 매질 공급 지그가 상기 초음파 프로브의 길이 방향 및 상기 초음파 프로브가 병진 운동하는 방향과 다른 방향으로 이동되면서 상기 초음파 프로브가 초음파 영상을 입력받는 매질 순환 초음파 고속 스캔 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제1 매질 유출구와 상기 초음파 프로브의 하면 사이에 일정한 간격의 갭이 형성되는 매질 순환 초음파 고속 스캔 장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 검사 대상체와 상기 초음파 매질 공급 지그 사이에 일정한 간격의 갭이 형성되는 매질 순환 초음파 고속 스캔 장치.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 초음파 프로브의 상기 병진 운동의 양끝 위치에서 상기 제1 매질 유출구의 상기 초음파 프로브를 향하는 면이 상기 초음파 프로브의 센싱면에 의하여 덮이는 매질 순환 초음파 고속 스캔 장치.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 지지 다이를 수납하여 상기 초음파 매질 공급 지그로부터 유입되는 상기 초음파 매질을 저장하는 매질 탱크를 더 구비하는 매질 순환 초음파 고속 스캔 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 매질 탱크에 저장된 초음파 매질이 상기 매질 주입구로 주입되어 상기 초음파 매질이 순환되는 매질 순환 초음파 고속 스캔 장치.

청구항 17

복수 개의 제11항의 매질 순환 초음파 고속 스캔 장치를 이용하여 검사 대상체의 가장자리 부분을 스캔하도록 제어하는 매질 순환 초음파 고속 스캔 시스템.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 검사 대상체가 사각형 평면 형상을 가지며, 상기 초음파 프로브가 상기 검사 대상체의 각각의 변에 배치되고, 각각의 초음파 프로브가 동시에 상기 검사 대상체의 각각의 변을 따라서 이동되면서 각각의 가장자리를 동시에 스캔하도록 제어하는 매질 순환 초음파 고속 스캔 시스템.

청구항 19

제18항에 있어서,

각각의 상기 초음파 프로브가 동시에 스캔을 시작하여 동시에 스캔을 종료하도록 제어하는 매질 순환 초음파 고속 스캔 시스템.

청구항 20

제17항에 있어서,

상기 검사 대상체가 직사각형 평면 형상을 가지며, 길이가 긴 변에는 길이가 짧은 변보다 더 많은 개수의 상기 초음파 프로브가 배치되는 매질 순환 초음파 고속 스캔 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파 고속 스캔 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 매질을 연속적으로 공급하여 검사 대상체가 물에 잠기지 않도록 하여 고속 스캔하면서도 안정적인 초음파 영상 획득이 가능한 초음파 매질 공급 지그 및 매질 순환 초음파 고속 스캔 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 시스템은 다양하게 응용되고 있는 중요한 진단 시스템 중의 하나이다. 특히, 초음파 시스템은 검사 대상체에 대하여 무침습 및 비파괴 특성을 가지고 있어서 다양한 분야에서 널리 이용되고 있다. 근래에는 초음파 시스템이 검사 대상체의 내부 형상의 2차원 또는 3차원 영상을 생성하는 데 이용되고 있다.

[0003] 이러한 초음파 시스템은 초음파 신호를 송신 및 수신하기 위해 광대역의 트랜스듀서를 포함하는 초음파 프로브를 구비한다. 트랜스듀서가 전기적으로 자극되면 초음파 신호가 생성되어 검사 대상체로 전달된다. 검사 대상체에 전달된 초음파 신호는 반사되어 트랜스듀서에서 전기적 신호로 변환된다. 변환된 전기적 신호를 증폭 및 신호 처리하여 조직의 영상을 위한 초음파 영상 데이터가 생성된다.

[0004] 한편, 초음파 센서를 검사 대상체에 접촉시킬 때에는 초음파 프로브와 검사 대상체를 긴밀하게 밀착시켜야만 기기에서 발생하는 초음파를 시험체의 내부로 전달할 수 있다. 하지만, 현실적으로 센서를 검사 대상체에 완벽하게 밀착시키기 쉽지 않다.

[0005] 따라서, 수조에 액체 매질 예를 들어 물을 받아놓고, 검사 대상체를 물에 잠기게 한 후에, 프로브의 끝단이 물에 잠긴 상태에서 검사 대상체 위를 움직이면서 검사 대상체의 초음파 영상을 얻을 수 있는 초음파 시스템이 사용될 수 있다.

[0006] 하지만, 고속 스캐닝을 위하여 프로브를 고속으로 병진 운동시키는 경우에 양끝단의 위치에서 심한 물 튀김 현

상이 발생할 수 있다. 이 경우, 양끝단에서 정확한 초음파 영상을 얻기 어려운 문제점이 있을 수 있다.

[0007] 한편, 종래의 초음파 시스템의 일례로 한국 등록실용신안 제20-0284334호(이하 '선행기술문헌'이라 한다)에서 초음파 탐상용 지그의 물 순환 장치가 제안된 바가 있으며, 선행기술문헌에서 제안된 초음파 탐상용 지그의 물 순환장치는 물을 접촉 매질로 사용하여 자동탐상을 실시하는 장치에서 펌프로 물을 공급함과 아울러 사용된 물을 회수함에 따라 소형 수조에서 원활한 탐상을 할 수 있도록 하는 기술에 관한 것이다.

[0008] 선행기술문헌에서는 지그 본체의 바닥면으로부터 간격을 유지하면서 그 간격에 물을 공급하며 실링 부재에 의하여 기밀 작용할 수 있도록 하면서 그 간격 내부에 물을 순환시킨다. 하지만, 지그 본체의 바닥면의 일정한 공간을 실링 부재에 의하여 기밀을 유지하면서 그 내부에 물을 공급 및 회수하는 구조는 프로브가 고속 병진 운동하면서 고속 스캐닝에 의하여 초음파 영상을 얻고자 하는 경우에는 적합하지 않는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 한국 등록실용신안 제20-0284334호(2002.07.23)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은, 매질을 연속적으로 공급하여 검사 대상체가 물에 잠기지 않도록 하여 고속 스캔하면서도 안정적인 초음파 영상 획득이 가능한 초음파 매질 공급 지그 및 매질 순환 초음파 고속 스캔 장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 매질 공급 지그는, 내부에 일면이 적어도 일부 개방되도록 공간이 마련되어 초음파 프로브의 일단(센싱면)이 수납되는 수납부가 형성된 본체; 초음파 매질이 주입되도록 마련되는 매질 주입구; 상기 본체에 상기 초음파 프로브의 센싱면이 배치되는 위치에 상기 초음파 매질을 공급하도록 마련되는 제1 매질 유출구; 및 상기 매질 주입구와 상기 제1 매질 유출구를 연결하여 상기 초음파 매질이 이송되도록 마련되는 매질 공급라인; 및 상기 매질 공급라인과 연통되고, 상기 제1 매질 유출구로부터 상기 본체의 바닥면을 관통하여 상기 본체의 외부를 향하여 형성되는 제2 매질 유출구를 포함할 수 있다.

[0012] 상기 매질 주입구가 본체의 일측에 마련되고, 상기 매질 공급라인이 상기 본체의 내부에 마련될 수 있다.

[0013] 상기 제1 매질 유출부가 상기 본체의 바닥면의 상기 초음파 프로브의 센싱면이 배치되는 방향으로 형성될 수 있다.

[0014] 상기 수납부 내에 상기 초음파 프로브가 상기 초음파 프로브의 길이 방향과 수직인 방향으로 병진 운동할 수 있는 공간이 마련될 수 있다.

[0015] 상기 수납부의 일면이 적어도 일부 개방되어, 상기 수납부 내의 상기 초음파 매질이 상기 수납부로부터 외부로 빠져나가는 제3 매질 유출구를 더 구비할 수 있다.

[0016] 상기 제3 매질 유출구가 상기 초음파 프로브가 상기 수납부 내에서 병진운동하는 방향 중의 하나의 방향으로 적어도 일부가 개방되도록 형성될 수 있다.

[0017] 상기 제1 매질 유출구가 상기 초음파 프로브가 병진 운동하는 방향의 길이가 상기 병진 운동하는 방향에 대하여 수직인 방향의 길이보다 긴 장공 형태가 될 수 있다.

[0018] 상기 제2 매질 유출구가 상기 초음파 프로브가 병진 운동하는 방향의 길이가 상기 병진 운동하는 방향에 대하여 수직인 방향의 길이보다 긴 장공 형태가 될 수 있다.

[0019] 상기 제1 매질 유출구의 상기 초음파 프로브를 향하는 면의 면적이 상기 제2 매질 유출구의 상기 초음파 프로브를 향하는 면의 면적보다 클 수 있다.

[0020] 상기 매질 주입구 및 상기 매질 공급라인의 각각의 단면적이 상기 제1 매질 유출구 및 상기 제2 매질 유출구 각

각의 단면적보다 작을 수 있다.

- [0021] 본 발명의 다른 실시예에 따른 매질 순환 초음파 고속 스캔 장치는, 상면 위에 검사 대상체를 올려놓는 지지 다이; 상기 검사 대상체 위에 배치되는 제1항 내지 제10항 중의 어느 하나의 항의 초음파 매질 공급 지그; 및 일 방향으로 병진하면서 초음파 영상을 입력받는 초음파 프로브;를 구비하고, 상기 매질 공급 지그가 상기 초음파 프로브의 길이 방향 및 상기 초음파 프로브가 병진 운동하는 방향과 다른 방향으로 이송되면서 상기 초음파 프로브가 초음파 영상을 입력받을 수 있다.
- [0022] 상기 제1 매질 유출구와 상기 초음파 프로브의 하면 사이에 일정한 간격의 갭이 형성될 수 있다.
- [0023] 상기 검사 대상체와 상기 초음파 매질 공급 지그 사이에 일정한 간격의 갭이 형성될 수 있다.
- [0024] 상기 초음파 프로브의 상기 병진 운동의 양끝 위치에서 상기 제1 매질 유출구의 상기 초음파 프로브를 향하는 면이 상기 초음파 프로브의 센싱면에 의하여 덮일 수 있다.
- [0025] 상기 지지 다이를 수납하여 상기 초음파 매질 공급 지그로부터 유입되는 상기 초음파 매질을 저장하는 매질 탱크를 더 구비할 수 있다.
- [0026] 상기 매질 탱크에 저장된 초음파 매질이 상기 매질 주입구로 주입되어 상기 초음파 매질이 순환될 수 있다.
- [0027] 본 발명의 다른 실시예에 따른 매질 순환 초음파 고속 스캔 시스템은, 복수 개의 매질 순환 초음파 고속 스캔 장치를 이용하여 검사 대상체의 가장자리 부분을 스캔하도록 제어할 수 있다.
- [0028] 상기 검사 대상체가 사각형 평면 형상을 가지며, 상기 초음파 프로브가 상기 검사 대상체의 각각의 변에 배치되고, 각각의 초음파 프로브가 동시에 상기 검사 대상체의 각각의 변을 따라서 이송되면서 각각의 가장자리를 동시에 스캔하도록 제어할 수 있다.
- [0029] 각각의 상기 초음파 프로브가 동시에 스캔을 시작하여 동시에 스캔을 종료하도록 제어할 수 있다.
- [0030] 상기 검사 대상체가 직사각형 평면 형상을 가지며, 길이가 긴 변에는 길이가 짧은 변보다 더 많은 개수의 상기 초음파 프로브가 배치될 수 있다.

발명의 효과

- [0031] 본 발명의 초음파 매질 공급 지그 및 매질 순환 초음파 고속 스캔 장치에 따르면, 초음파 프로브와 검사 대상체 사이에 연속적으로 초음파 매질을 공급함으로써, 검사 대상체가 물에 잠기지 않도록 하여 고속 스캔하면서도 안정적인 초음파 영상 획득이 가능하게 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 매질 순환 초음파 고속 스캔 장치의 전체 구성을 보여주는 도면이다.
- 도 2는 도 1의 매질 순환 초음파 고속 스캔 장치에서 매질 공급 지그를 개략적으로 도시한 사시도이다.
- 도 3은 도 2의 매질 공급 지그에서 III-III를 따라 잘라 바라본 모양을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 4는 도 2의 매질 공급 지그에서 IV-IV를 따라 잘라 바라본 모양을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 5 및 6은 각각 도 4의 매질 공급 지그 내에서 초음파 프로브가 병진 운동할 때 병진 운동의 양끝단에서의 초음파 프로브의 위치를 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 7은 도 1의 경우 초음파 매질의 흐름을 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 매질 순환 초음파 고속 스캔 장치의 전체 구성을 보여주는 도면이다.
- 도 9는 도 8의 매질 순환 초음파 고속 스캔 장치에서 프로브를 이동시키는 구동 유닛의 일 실시예를 도시한 도면이다.
- 도 10은 도 9의 구동 유닛에서 일부 구성 요소를 분리하여 도시한 분리사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

- [0034] 본 발명에서 사용되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서, 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있으므로, 이러한 용어들에 대한 정의는 본 발명의 기술적 사항에 부합되는 의미와 개념으로 해석되어야 할 것이다.
- [0035] 아울러, 본 발명의 실시예는 본 발명의 권리범위를 한정하는 것이 아니라 본 발명의 청구범위에 제시된 구성요소의 예시적인 사항에 불과하며, 본 발명의 명세서 전반에 걸친 기술사상에 포함되고 청구범위의 구성요소에서 균등물로서 치환 가능한 구성 요소를 포함하는 실시예이다. 또한, 본 발명의 하나의 실시예에 사용되는 요소 기술은 다른 실시예에서도 동일하게 적용 가능하다.
- [0036] 또한, 아래 실시예에서의 선택적인 용어는 하나의 구성 요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위해 사용되는 것으로서, 구성요소가 하기 용어들에 의해 제한되는 것은 아니다.
- [0037] 한편, 본 발명을 설명함에 있어서, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 관련된 공지기술에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0038] 도 1에는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 고속 스캔 장치(1)의 전체 구성이 도시되어 있다. 도 2에는 도 1의 매질 순환 초음파 고속 스캔장치(1)에서 매질 공급 지그(100)가 도시되어 있으며, 도 3에는 도 2의 매질 공급 지그(100)에서 III-III를 따라 잘라 바라본 단면도가 도시되고, 도 4에는 도 2의 매질 공급 지그(100)에서 IV-IV를 따라 잘라 바라본 단면도가 도시되어 있다.
- [0039] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 고속 스캔 장치(1)는 초음파 매질 공급 지그(100)를 이용하여 초음파 프로브(300)와 검사 대상체(400) 사이에 연속적으로 초음파 매질을 공급함으로써, 검사 대상체가 초음파 매질에 잠기지 않도록 하여 고속 스캔하면서도 안정적인 초음파 영상 획득이 가능하게 할 수 있다.
- [0040] 통상의 경우에서와 같이 검사 대상체 전체를 물속에 잠기게 한 상태에서 고속 스캐닝을 위하여 초음파 프로브를 고속으로 병진 운동시키는 경우에 양끝단의 위치에서 심한 물 튀김 현상이 발생하여, 양끝단에서 정확한 초음파 영상을 얻기 어려운 문제점이 있을 수 있다. 하지만, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 고속 스캔 장치(1)는 검사 대상체가 물에 잠기지 않도록 하면서 초음파 프로브와 검사 대상체 사이에 물을 연속적으로 공급하면서 초음파 영상을 얻게 되므로, 고속 스캔하면서도 안정적인 초음파 영상 획득이 가능하게 할 수 있다.
- [0041] 특히, 초음파 매질 공급 지그(100)를 이용하여 연속적으로 초음파 매질을 공급하면서 초음파 영상을 얻는 초음파 고속 스캔 장치(1)는 도 8에 도시된 초음파 고속 스캔 장치(2)에서와 같이 검사 대상체(400)의 일부 특히 끝단 가장자리 부분만을 스캔하는 경우에 검사 대상체(400) 전체를 물에 잠기게 할 필요가 없어서 더욱 효과적일 수 있다. 또한, 도 8에 도시된 고속 스캔 장치(2)에서와 같이 검사 대상체(400) 전체를 물에 잠기게 하지 않고서, 하나의 대면적 검사 대상체(400)를 복수개의 초음파 프로브(300)를 이용하여 효율적으로 초음파 스캐닝을 수행할 수 있게 된다.
- [0042] 본 발명에 따른 초음파 매질은 초음파 영상을 얻을 수 있도록 하는 다양한 접촉 매질이 사용될 수 있으나, 이에서는 주로 물을 접촉 매질로 사용하는 경우를 중심으로 설명한다.
- [0043] 한편, 초음파 고속 스캔 장치는 모터의 회전 운동을 초음파 트랜듀서가 포함된 초음파 프로브(probe) 끝단의 직선 병진 운동으로 변환시키고, 동시에 직선 병진 운동과 수직인 방향으로 초음파 프로브를 이동시킴으로써, 검사 대상체의 특정 영역을 고속으로 면 스캔(area scan)할 수 있도록 한다.
- [0044] 이를 위하여, 초음파 고속 스캔 장치는 구동 모터의 회전 운동을 편심 회전체를 이용하여 리니어 가이드에 의하여 연결 로드와 직선 병진 운동으로 변환하고, 직선 병진 운동과 다른 방향 예를 들어 직선 병진 운동 방향과 수직이면서 초음파 프로브의 길이 방향과 수직인 방향으로 일정한 속도로 초음파 프로브를 이동시킨다.
- [0045] 도면을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 고속 스캔 장치(1)는 지지 다이(410); 초음파 프로브(300); 및 매질 공급 지그(100)를 구비할 수 있다. 이때, 지지 다이(410)는 그 위에 검사 대상체(400)를 올려놓고 지지하고, 초음파 프로브(300)는 일 방향으로 직선 병진 운동하면서 초음파 영상을 입력받는다. 이때, 초음파 고속 스캔 장치(1)는 직선 병진 운동과 동시에 초음파 프로브(300)를 직선 병진 운동과 다른 방향 예를 들어 수직인 방향으로 이동시키면서 초음파 영상을 입력받음으로써, 검사 대상체의 특정 영역을 고속으로 면 스캔(area scan)할 수 있다.
- [0046] 이때, 매질 공급 지그(100)가 초음파 프로브의 길이 방향(예를 들어 z 방향) 및 초음파 프로브가 병진 운동하는 방향(예를 들어 y 방향)과 다른 방향 예를 들어 모두와 수직인 방향(예를 들어 x 방향)으로 이동되면서 초음파

프로브(300)가 초음파 영상을 입력받도록 할 수 있다.

- [0047] 이때, 초음파 고속 스캔 장치(1)는 초음파 매질 공급 지그(100)를 이용하여 초음파 프로브(300)와 검사 대상체(400) 사이에 연속적으로 초음파 매질 예를 들어 물을 공급함으로써, 검사 대상체가 초음파 매질에 잠기지 않도록 하여 고속 스캔하면서도 안정적인 초음파 영상 획득이 가능하게 할 수 있다.
- [0048] 이를 위하여, 초음파 고속 스캔 장치(1)는 매질 탱크(420); 지지 로드(310); 매질 공급 니플(320); 및 매질 입력라인(330)을 더 구비할 수 있다.
- [0049] 지지 로드(310)는 매질 공급 지그(100)를 지지할 수 있다. 지지 로드(310)는 일단이 구동 유닛(200)의 베이스 플레이트(210)에 지지되고, 다른 일단은 매질 공급 지그(100)와 체결되어, 매질 공급 지그(100)가 지지 로드(310)를 통하여 구동 유닛(200)에 고정되도록 할 수 있다. 이때, 지지 로드(310)는 원기둥 형태로 이루어져 일단은 베이스 플레이트(210)에 형성된 홀에 체결되고, 다른 일단은 매질 공급 지그(100)에 형성된 지지구(190)와 체결될 수 있다.
- [0050] 매질 입력라인(330)은 매질이 입력되어 공급되는 라인이며, 별도의 물탱크와 연결되어 펌프 등을 통하여 물탱크로부터 공급되는 물을 입력받을 수 있다. 매질 공급 니플(320)은 매질 공급 지그(100)의 매질 주입구(120)에 체결되어, 매질 입력라인(330)을 통하여 입력되는 초음파 매질을 매질 공급 지그(100)의 매질 공급라인(150)으로 주입되도록 할 수 있다.
- [0051] 매질 탱크(420)는 그 내부에 지지 다이(410)를 수납하여 초음파 매질 공급 지그(100)로부터 유입되는 초음파 매질을 저장할 수 있다. 매질이 매질 입력라인(330)을 통하여 연속적으로 공급되고, 공급되는 매질이 매질 공급 지그(100)의 매질 주입구(120)를 통하여 매질 공급 지그(100)의 내부 또는 외부에 형성된 매질 공급라인(150)을 통하여 초음파 프로브(300)와 검사 대상체(400) 사이에 연속적으로 공급되어 초음파 프로브(300)를 통하여 초음파 영상을 입력받을 수 있도록 할 수 있다. 이때, 초음파 프로브(300)와 검사 대상체(400) 사이에 연속적으로 공급되는 초음파 매질은 매질 공급 지그(100)로부터 유출되고, 매질 공급 지그(100)로부터 유출되는 매질은 매질 탱크(420)에 저장될 수 있다. 따라서, 매질 탱크(420)가 매질 공급 지그(100)로부터 유출되는 매질을 저장할 수 있으므로, 매질 공급 지그(100)로 매질을 연속적으로 공급할 수 있게 된다. 이때, 매질 탱크(420)는 물을 충분히 저장할 수 있는 크기와 높이를 가질 수 있다. 또한, 지지 다이(410)는 정해진 높이를 가지고 매질 탱크(420) 내부에 수납될 수 있다. 이때, 지지 다이(410)가 충분한 높이를 가져 검사 대상체(400)가 완전히 물에 잠기지 않도록 할 수 있다.
- [0052] 검사 대상체(400)가 물에 완전히 잠기지 않도록 매질 탱크(420)에 저장되는 물의 높이가 지지 다이(410)의 높이보다 높이 않도록 제어될 수 있다. 이를 위하여, 매질 탱크(420)의 물을 외부로 배출시키는 별도의 매질 배출수단이 구비될 수 있다. 매질 배출 수단을 별도로 구비되는 펌프(미도시) 또는 매질 유입에 사용되는 펌프가 공용으로 사용될 수 있다.
- [0053] 한편, 매질 탱크(420)에 저장된 초음파 매질이 매질 주입구(120)로 주입되어 초음파 매질이 순환되도록 할 수 있다. 이때, 먼 스캔을 위해서는 매질 공급 지그(100)가 고속으로 직선 병진 운동하는 초음파 프로브(300)를 수납하면서 직선 병진 운동과 수직인 방향으로 연속적인 운동을 하게 되므로, 매질 공급 지그(100)가 매질 탱크(420)에 대하여 연속적인 직선 운동을 하게 된다. 따라서, 매질 배출 수단의 일단이 물 속에서 움직이면서도 안정적으로 물을 배출할 수 있도록 하는 수단을 더 포함할 수 있다.
- [0054] 한편, 초음파 프로브(300)가 검사 대상체(400)의 초음파 영상을 얻기 위해서는 초음파 프로브(300)의 센싱면으로부터 검사 대상체(400)의 검사 대상부로 초음파가 직접 전달될 수 있는 구조가 필요하다. 또한, 초음파 프로브(300)와 검사 대상체(400) 사이에 매질 공급 지그(100)가 매개된 상태에서 초음파 매질이 초음파 프로브(300)와 검사 대상체(400) 사이에 연속적으로 공급되도록 하기 위하여, 초음파 프로브(300)와 검사 대상체(400)가 서로 연통될 필요가 있다.
- [0055] 따라서, 매질 공급 지그(100)에 공급되는 매질이 일부는 매질 공급 지그(100)로부터 초음파 프로브(300) 방향으로 공급되고, 다른 일부는 검사 대상체(400) 방향으로 공급될 수 있다. 이를 위하여, 매질 공급 지그(100)의 내부에 마련된 통로 예를 들어 매질 공급 라인(150)을 통하여 매질이 연속적으로 공급되고, 매질 공급 라인(150)의 끝단으로부터 초음파 프로브(300)를 향하는 방향으로 제1 매질 유출구(130)가 형성되고, 매질 공급 라인(150)의 끝단으로부터 검사 대상체(400)를 향하는 방향으로 제2 매질 유출구(140)가 형성될 수 있다. 또한, 제1 매질 유출구(130)와 제2 매질 유출구(140)가 서로 연통되어, 초음파 프로브(300)로부터 검사 대상체(400)의 초음파 영상을 얻을 수 있는 통로를 형성할 수 있다.

- [0056] 이때, 초음파 프로브(300)가 매질 공급 지그(100)에 대해서 병진 운동을 하게 되므로, 상대 운동이 가능하도록 제1 매질 유출구(130)와 초음파 프로브(300)의 하면 사이에 일정한 간격의 갭이 형성될 수 있다. 이때, 일정한 간격의 갭은 본체(100)의 수납부(111) 내부에 제1 매질 유출구(130)를 형성하기 위하여 형성되는 상부 접면(170)과 초음파 프로브(300)의 하면 사이에 형성되는 갭이 될 수 있다.
- [0057] 이 경우, 그 갭에서 흘러내리는 매질이 도 7에 도시된 바와 같이 일차적으로 매질 공급 지그(100)의 수납부(111) 내에 수납될 수 있다. 또한, 그 갭에서 흘러내린 매질은 수납부(111)로부터 제3 매질 유출구(160)를 통하여 검사 대상체(400) 및/또는 지지 다이(410)를 통하여 매질 탱크(420)에 저장될 수 있다.
- [0058] 또한, 매질 공급 지그(100)가 검사 대상체(400)에 대해서 연속적인 직선 운동을 하게 되므로, 상대 운동이 가능하도록 검사 대상체(400)와 매질 공급 지그(100) 사이에 일정한 간격의 갭이 형성될 수 있다. 이 경우, 도 7에 도시된 바와 같이 그 갭에서 흘러 내리는 매질이 검사 대상체(400) 및/또는 지지 다이(410)를 통하여 매질 탱크(420)에 저장될 수 있다. 이때, 일정한 간격의 갭은 검사 대상체(400)와 매질 공급 지그(100)의 하부 접면(180) 사이에 일정한 간격으로 형성된 갭이 될 수 있다.
- [0059] 초음파 고속 스캔 장치(1)는 고속 면 스캔을 위하여 초음파 프로브(300)가 매질 공급 지그(100)의 수납부(111) 내에서 일방향 예를 들어 y 방향으로 고속 병진 운동을 하고, 매질 공급 지그(100)는 병진 운동과 수직인 방향 예를 들어 x 방향으로 연속적인 직선 운동을 하게 된다.
- [0060] 이 경우, 초음파 프로브(300)의 병진 운동의 양끝 위치에서는 도 5 및 6과 같은 위치에 있게 된다. 이를 위하여, 매질 공급 지그(100)에는 y 방향으로 개방된 홀이 형성되고, 그 홀의 y 방향 길이만큼이 초음파 영상을 얻을 수 있는 범위가 된다. 이때, 제1 매질 유출구(130)를 통하여 매질이 초음파 프로브(300) 방향으로 공급 되는데, 매질이 연속적으로 안정적으로 공급될 수 있도록 제1 매질 유출구(130)의 초음파 프로브(300)를 향하는 면이 초음파 프로브(300)의 센싱면에 의하여 덮이는 구조가 될 수 있다.
- [0061] 또한, 매질이 연속적으로 안정적으로 공급될 수 있도록 제2 매질 유출구(140)의 검사 대상체(400)를 향하는 면이 검사 대상체(400)에 의하여 덮이는 구조가 될 수 있다.
- [0062] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 초음파 매질 공급 지그(100)는 본체(110); 매질 주입구(120); 제1 매질 유출구(130); 제2 매질 유출구(140); 및 매질 공급라인(150)을 구비할 수 있다.
- [0063] 본체(110)에는 내부에 적어도 일면이 개방되도록 공간이 마련되어 초음파 프로브의 센싱면을 포함하는 일단이 수납되는 수납부(111)가 형성될 수 있다. 매질 주입구(120)는 초음파 매질이 주입되도록 본체의 일 측에 마련될 수 있다.
- [0064] 제1 매질 유출구(130)는 본체(110)에 초음파 프로브(300)의 센싱면이 배치되는 위치에 초음파 매질을 공급하도록 마련될 수 있다. 제2 매질 유출구(140)는 매질 공급라인(150)과 연통되고, 제1 매질 유출구(130)로부터 본체(110)의 바닥면을 관통하여 본체(110)의 외부를 향하여 형성될 수 있다. 매질 공급라인(150)은 매질 주입구(120)와 제1 매질 유출구(130)를 연결하여 초음파 매질이 이송되도록 마련될 수 있다.
- [0065] 초음파 매질 공급 지그(100)는 제1 매질 유출구(130)와 제2 매질 유출구(140)에 의하여 초음파 프로브(300)와 검사 대상체(400) 사이에 공간을 마련하고, 그 공간에 초음파 매질을 연속적으로 공급함으로써 검사 대상체(400)로부터 초음파 검사 프로브(300) 사이 공간을 초음파 매질로 채워서 검사 대상체(400)의 특정 영역의 초음파 영상을 얻을 수 있도록 한다.
- [0066] 이를 위하여, 매질 주입구(120)와 매질 공급라인(150)을 통하여 제1 매질 유출구(130)와 제2 매질 유출구(140)로 초음파 매질을 연속적으로 공급하여, 초음파 검사를 수행하는 동안 초음파 프로브(300)와 검사 대상체(400) 사이에 공간에 초음파 매질이 항상 채워지도록 할 수 있다. 이때, 공급되는 매질은 매질 공급라인(150)과 연결되는 제1 매질 유출구(130)와 제2 매질 유출구(140) 사이의 공간이 초음파 프로브(300)와 검사 대상체(400)에 의하여 닫힌 공간이 되어 입력되는 물이 자유롭게 빠져나가지 못하고 그 공간을 초음파 매질이 채워져서, 초음파 프로브(300)가 검사 대상체(400)의 초음파 영상을 입력받을 수 있게 된다.
- [0067] 이때, 매질 유출구(130)를 통하여 매질이 초음파 프로브(300) 방향으로 공급되는데, 매질이 연속적으로 안정적으로 공급될 수 있도록 제1 매질 유출구(130)의 초음파 프로브(300)를 향하는 면이 초음파 프로브(300)의 센싱면에 의하여 덮이는 구조가 될 수 있다. 또한, 매질이 연속적으로 안정적으로 공급될 수 있도록 제2 매질 유출구(140)의 검사 대상체(400)를 향하는 면이 검사 대상체(400)에 의하여 덮이는 구조가 될 수 있다.
- [0068] 다만, 초음파 프로브(300)가 매질 공급 지그(100)에 대해서 병진 운동을 하게 되므로, 상대 운동이 가능하도록

제1 매질 유출구(130)와 초음파 프로브(300)의 하면 사이에 일정한 간격의 갭이 형성될 수 있다. 이때, 일정한 간격의 갭은 본체(100)의 수납부(111) 내부에 제1 매질 유출구(130)를 형성하기 위하여 형성되는 상부 접면(170)과 초음파 프로브(300)의 하면 사이에 형성되는 갭이 될 수 있다.

- [0069] 이 경우, 그 갭에서 흘러내리는 매질이 도 7에 도시된 바와 같이 일차적으로 매질 공급 지그(100)의 수납부(111) 내에 수납될 수 있다. 또한, 그 갭에서 흘러내린 매질은 수납부(111)로부터 제3 매질 유출구(160)를 통하여 검사 대상체(400) 및/또는 지지 다이(410)를 통하여 매질 탱크(420)에 저장될 수 있다.
- [0070] 또한, 매질 공급 지그(100)가 검사 대상체(400)에 대해서 연속적인 직선 운동을 하게 되므로, 상대 운동이 가능하도록 검사 대상체(400)와 매질 공급 지그(100) 사이에 일정한 간격의 갭이 형성될 수 있다. 이때, 일정한 간격의 갭은 검사 대상체(400)와 매질 공급 지그(100)의 하부 접면(180) 사이에 일정한 간격으로 형성된 갭이 될 수 있다.
- [0071] 이 경우, 도 7에 도시된 바와 같이 그 갭에서 흘러 내리는 매질이 검사 대상체(400) 및/또는 지지 다이(410)를 통하여 매질 탱크(420)에 저장될 수 있다.
- [0072] 한편, 수납부(111)에는 초음파 프로브(300)가 초음파 프로브(300)의 길이 방향(z 방향)과 다른 방향(y 방향)으로 병진 운동할 수 있는 공간이 마련될 수 있다. 즉, 수납부(111)가 그 평면 형상이 y 방향으로 더 긴 형상이 될 수 있다.
- [0073] 제1 매질 유출구(130)는 매질 주입구(120)와 연통되고, 매질 주입구(120)를 통하여 공급되는 매질이 제1 매질 유출구(130)를 통하여 초음파 프로브(300)의 센싱면으로 공급될 수 있다. 이를 위하여, 제1 매질 유출부(130)는 본체(110)의 바닥면의 초음파 프로브(300)의 센싱면이 배치되는 방향으로 형성될 수 있다.
- [0074] 매질 주입구(120)로는 매질 입력라인(330)이 매질 공급 니플(320)을 통하여 연결되어 외부로부터 초음파 매질인 매질 주입구(120)로 입력될 수 있다. 매질 주입구(120)는 초음파 매질이 주입되도록 본체의 일 측에 마련될 수 있다. 매질 주입구(120)는 본체(110)의 상면 일측 또는 본체(110)의 측면 일측에 마련될 수 있다.
- [0075] 한편, 매질 공급라인(150)은 본체(110)의 내부를 관통하도록 관의 형태로 마련될 수 있다. 매질 주입구(120)가 본체(110)의 상면에 마련되는 경우에는, 매질 공급라인(150)은 매질 주입구(120)로부터 본체(110)를 하방으로 관통하는 수직부와 수직부 끝단부로부터 본체(110)의 하부 내부에서 본체(110)를 수평으로 관통하여 제1 매질 유출구(130) 및 제2 매질 유출구(140)까지 이어지는 수평부를 포함할 수 있다.
- [0076] 다른 실시예(미도시)로서 매질 주입구가 본체(110)의 측면 일측에 마련될 수 있다. 이 경우, 매질 공급라인은 매질 주입구로부터 본체(110)의 하부 내부에서 본체(110)를 수평으로 관통하여 제1 매질 유출구(130) 및 제2 매질 유출구(140)까지 이어지는 수평부로 이루어질 수 있다.
- [0077] 다른 실시예(미도시)로서, 제작 편의성을 고려하여 매질 공급라인의 수평부는 본체(110)의 수납부(11)의 내측에 별도의 관의 형태로 마련될 수 있다.
- [0078] 한편, 본체(110)에는 수납부(111)의 일면이 적어도 일부 개방되어, 수납부(111) 내의 초음파 매질이 수납부로부터 외부로 빠져나가는 제3 매질 유출구(160)가 마련될 수 있다. 제3 매질 유출구(160)는 초음파 프로브(300)가 수납부 내에서 병진 운동하는 방향 중의 하나의 방향으로 적어도 일부가 개방되도록 형성될 수 있다. 이 경우 초음파 프로브(300)의 병진운동에 의하여 초음파 프로브(300)와 제1 매질 유출구(130) 사이의 갭에서 유출되는 물이 용이하게 제3 유출구(160)로 흘러나갈 수 있다.
- [0079] 한편, 수납부(111)에는 초음파 프로브(300)가 초음파 프로브(300)의 길이 방향(z 방향)과 다른 방향(y 방향)으로 병진 운동할 수 있는 공간이 마련될 수 있다. 이를 위하여, 수납부(111)가 그 평면 형상이 y 방향으로 더 긴 형상이 될 수 있다. 즉, 제1 매질 유출구(130) 및 제2 매질 유출구(130)는 초음파 프로브(300)가 병진 운동하는 방향(y 방향)의 길이가 병진 운동하는 방향에 대하여 수직인 방향(x 방향)의 길이보다 긴 장공 형태가 될 수 있다.
- [0080] 한편, 제1 매질 유출구(130)의 초음파 프로브(300)를 향하는 면의 면적이 제2 매질 유출구(140)의 초음파 프로브(300)를 향하는 면의 면적보다 크게 형성될 수 있다. 이 경우 제1 매질 유출구(130)와 제2 매질 유출구(140) 사이의 공간의 단면 형상이 윗변이 밑변보다 큰 사다리꼴 형상이 될 수 있다.
- [0081] 이는 중력에 의한 차이를 보정해서 초음파 매질이 제1 매질 유출구(130)와 제2 매질 유출구(140) 사이의 공간에 초음파 매질이 안정적으로 채워질 수 있도록 하기 위함이다.

- [0082] 한편, 매질 주입구(120) 및 매질 공급라인(150)의 각각의 단면적이 제1 매질 유출구(130) 및 제2 매질 유출구(140) 각각의 단면적보다 작은 것이 바람직하다. 이는 매질 주입구(120) 및 매질 공급라인(150)의 압력을 및 제1 매질 유출구(130)와 제2 매질 유출구(140) 사이의 공간의 압력보다 낮게 유지하여 제1 매질 유출구(130)와 제2 매질 유출구(140) 사이의 공간에 초음파 매질이 안정적으로 채워질 수 있도록 하기 위함이다.
- [0083] 도 8에는 본 발명의 다른 실시예에 따른 매질 순환 초음파 고속 스캔 장치(2)의 전체 구성이 도시되어 있다.
- [0084] 도면을 참조하면, 초음파 고속 스캔 장치(2)는 복수 개의 초음파 프로브(300)를 이용하여 하나의 검사 대상체(400)의 가장자리 부분을 동시에 스캔할 수 있다. 이를 위하여, 초음파 고속 스캔 장치(2)는 지지 프레임(10); 마운팅 플레이트(20); 구동 유닛(200); 매질 공급 지그(100); 및 초음파 프로브(300)를 포함할 수 있다.
- [0085] 검사 대상체(400)는 도 1에 도시된 바와 같이 검사 대상체(400)는 하면에서 지지 다이(410)에 의해 지지되고, 지지 다이(410)는 물탱크(420) 내부에 수납되는데, 도 8에서는 지지 다이(410) 및 물탱크(420)가 지지 프레임(10)과 검사 대상체(400)에 의하여 가려 보이지 않는다.
- [0086] 지지 프레임(10)은 4개의 일자형 프레임이 4각형을 형성하는데, 하나의 지지 프레임(10)의 일단이 다른 지지 프레임(10)의 측면에 연결되어 순환되는 구조로 이루어질 수 있다.
- [0087] 마운팅 플레이트(20)는 각각의 지지 프레임(10)에 슬라이딩 가능하도록 설치되어 지지 프레임(10)을 따라 직선 운동할 수 있다. 마운팅 플레이트(20) 위에는 구동 유닛(200)이 설치될 수 있다. 이때, 4개의 지지 프레임(10)은 평면이 4각형인 내부 공간을 형성하고, 그 내부에 4각형 평면 형상의 검사 대상체(400)가 수납되어 검사 대상체(400)의 각 변의 가장자리 부분 예를 들어 디스플레이 패널의 각 변에 형성된 회로 패턴의 초음파 영상을 얻을 수 있다.
- [0088] 이때, 4개의 지지 프레임(10)에 의하여 형성되는 4각형인 공간은 장변과 단변을 가질 수 있으며, 장변의 지지 프레임(10)에는 단변의 지지 프레임(10) 보다 더 많은 개수의 구동 유닛(200)이 설치될 수 있다. 이때, 각각의 구동 유닛(200)은 별도의 마운팅 플레이트(20)에 설치될 수 있으며, 도면에 도시된 바와 같이 하나의 마운팅 플레이트(20) 위에 복수의 구동 유닛(200)이 설치될 수 있다.
- [0089] 구동 유닛(200)은 마운팅 플레이트(20) 위에 설치되어 검사 대상체(400)의 변 방향으로 이동될 수 있으며, 구동 유닛(200)에는 매질 공급 지그(100)가 설치된 초음파 프로브(300)가 설치되어, 초음파 프로브(300)를 검사 대상체(400)의 변 방향에 수직인 방향으로 초음파 프로브(300)를 병진 운동시킬 수 있다. 이 경우 매질 공급 지그(100)는 마운팅 플레이트(20)의 운동 방향으로 함께 연속적으로 직선 운동하면서 이동된다.
- [0090] 즉, 구동 유닛(200)이 매질 공급 지그(100) 내부에 장착된 초음파 프로브(300)를 매질 공급 지그(100) 내부에서 마운팅 플레이트(20)의 운동방향에 수직인 방향으로 병진 운동하게 된다. 그에 따라, 초음파 프로브(300)가 병진 운동과 그 병진 운동에 수직인 방향으로 직선 운동에 의하여 검사 대상체의 변을 따라서 가장자리 영역을 면 스캔(area scan)할 수 있게 된다.
- [0091] 특히, 초음파 매질 공급 지그(100)를 이용하여 연속적으로 초음파 매질을 공급하면서 초음파 영상을 얻는 초음파 고속 스캔 장치(2)는 도면에 도시된 초음파 고속 스캔 장치(2)에서와 같이 검사 대상체(400)의 일부 특히 끝단 가장자리 부분만을 스캔하는 경우에 검사 대상체(400) 전체를 물에 잠기게 할 필요가 없어서 더욱 효과적일 수 있다. 또한, 검사 대상체(400) 전체를 물에 잠기게 하지 않고서, 하나의 대면적 검사 대상체(400)를 복수개의 초음파 프로브(300)를 이용하여 효율적으로 초음파 스캐닝을 수행할 수 있게 된다.
- [0092] 이때, 검사 대상체(400)가 사각형 평면 형상을 가지며, 초음파 프로브(300)가 검사 대상체(400)의 각각의 변에 배치되고, 각각의 초음파 프로브(300)가 동시에 검사 대상체(400)의 각각의 변을 따라서 이동되면서 각각의 가장자리를 동시에 스캔하도록 제어될 수 있다. 이때, 각각의 구동 유닛(200) 및 마운팅 플레이트(20)는 모두 동시에 시작하여 동시에 종료되도록 제어될 수 있다. 또한, 이 경우 길이가 긴 변에는 길이가 짧은 변보다 더 많은 개수의 초음파 프로브(300)가 배치될 수 있다.
- [0093] 이 경우, 각각의 초음파 프로브(300)가 스캔하는 영역이 다르게 지정될 수 있으며, 가장 스캔 영역이 작은 초음파 프로브(300)는 가장 느린 속도로 스캐닝 할 수 있게 된다. 스캐닝 속도가 느릴수록 스캐닝 영상의 정확도가 높아지므로 더 정확한 영상을 얻을 수 있게 된다.
- [0094] 도 9 및 10에는 도 8의 매질 순환 초음파 고속 스캔 장치에서 프로브를 이동시키는 구동 유닛의 일 실시예가 도시되어 있다.

- [0095] 도면을 참조하면, 마운팅 플레이트(20)의 상면에 설치되는 베이스 플레이트(210), 베이스 플레이트(210)의 상면부에 결합 고정되고 모터축이 베이스 플레이트(210)를 관통하여 전면부로 돌출되게 구비되는 구동 모터(220), 구동 모터(220)의 모터축에 연결되어 베이스 플레이트(210)의 전면부에서 회전되는 회전체(240)와, 회전체(240)에 연결 로드(250)에 의하여 연결되어 베이스 플레이트(210)의 하면부에서 직선 이동되는 이동 로드(260)와, 이동 로드(260)에 고정 지그(290)에 의하여 결합 고정되는 한편 피검체를 초음파 스캔(탐상)하는 초음파 프로브(300)를 포함할 수 있다.
- [0096] 또한, 베이스 플레이트(210)의 하면에는 리니어 가이드 레일(270)이 고정 설치되고, 리니어 가이드 레일(270)에는 슬라이더(280)가 리니어 가이드 레일(270)을 따라서 직선 운동하도록 설치될 수 있다. 또한, 이동 로드(260)가 슬라이더(280)에 고정 설치되어 슬라이더(280)와 함께 직선 운동하게 된다. 이때, 이동 로드(260)의 직선 운동과 함께 이동 로드(260)에 고정 설치된 초음파 프로브(300)가 직선 운동하게 된다.
- [0097] 회전체(240)는 일측이 구동 모터(220)의 구동축에 설치되어 구동 모터(220)의 구동축의 회전 운동과 함께 회전하게 된다. 이때, 회전체(240)의 타측에는 회전체(240)의 회전 중심으로부터 소정 거리 이격된 위치에 편심축(241)이 마련되고, 편심축(241)에 연결 로드(250)의 일단이 회전 가능하도록 체결되고, 연결 로드(250)의 타단이 이동 로드(260)에 회전 가능하도록 체결될 수 있다.
- [0098] 이 경우, 구동 모터(220)의 구동축의 회전 운동이 리니어 가이드 레일(270)에 의하여 직선 운동하도록 구속된 슬라이더(280)에 고정되어 설치된 이동 로드(260)의 직선 왕복 운동(병진 운동)으로 변환된다. 그에 따라, 구동 모터(220)의 회전 구동이 초음파 프로브(300)의 직선 병진 운동으로 변환될 수 있다.
- [0099] 이때, 회전체(240)에 연결된 연결 로드(250)의 일측 단부는 회전체(240)와 같이 회전 운동되고, 구동 로드(260)에 연결되어 구속된 연결 로드(250)의 타측 단부는 직선 왕복 운동을 하게 된다. 이때, 직선 왕복 이동되는 연결 로드(250)는 편심축(241)에 의하여 형성되는 회전 지름만큼 직선 이동된다.
- [0100] 구동 로드(260)는 사각 형상의 플레이트로 구비되고, 그 중심부에는 연결 로드(250)의 연결축이 베어링을 매개로 결합되는 연결공이 구비될 수 있다. 그에 따라, 구동 로드(260)는 연결 로드(250)에 상대 회전이 가능한 상태로 연결되어 연결 로드(250)의 직선 이동시 연결 로드(250)와 같이 리니어 가이드 레일(270)을 따라 직선 이동된다. 이때, 구동 로드(260)는 리니어 가이드 레일(270)에 결합된 슬라이더(280)에 결합 고정되어 슬라이더(280)와 같이 일체로 이동될 수 있다.
- [0101] 또한, 구동 로드(260)는 슬라이더(280)의 외측면에 결합 고정되어 슬라이더(280) 및 구동 로드(260)와 같이 리니어 가이드 레일(270)을 따라 직선 이동되고, 직선 이동되는 구동 로드(260)의 행정은 편심축(241)에 의하여 형성되는 회전 지름만큼 직선 이동될 수 있다.
- [0102] 따라서, 상기와 같이 편심축(241)의 회전 지름에 해당하는 행정을 갖는 구동 로드(260)는 직선 왕복 이동거리가 짧기 때문에, 회전체(240)의 고속 회전시에도 상대적으로 진동이 작게 발생되므로 별도의 카운터 밸런스(180)를 구비하지 않아도 초음파 프로브의 진동을 최소화할 수 있다. 다만, 본 실시예에서도 카운터 밸런스를 사용하여 진동을 더욱 줄일 수 있도록 하는 실시예도 가능하다.
- [0103] 한편, 매질 공급 지그(100)에는 덮개(112)이 마련될 수 있다. 덮개(112)는 프로브(300)의 병진 운동시 혹시 발생할 수 있는 물튀김을 막을 수 있게 된다.
- [0104] 이상 본 발명을 구체적인 실시예를 통하여 상세히 설명하였으나, 이는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함이 명백하다. 본 발명의 단순한 변형 내지 변경은 모두 본 발명의 범주에 속하는 것으로 본 발명의 구체적인 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의해 명확해질 것이다.

부호의 설명

- [0105] 1, 2 : 초음파 고속 스캔 장치
- | | |
|----------------|----------------|
| 100: 매질 공급 지그, | 200: 구동 유닛, |
| 300: 초음파 프로브, | 310: 지지 로드, |
| 320: 매질 공급 니플, | 330: 매질 공급 라인, |
| 400: 검사 대상체, | |

- 110: 본체,

120: 매질 주입구,

130: 제1 매질 유출구,

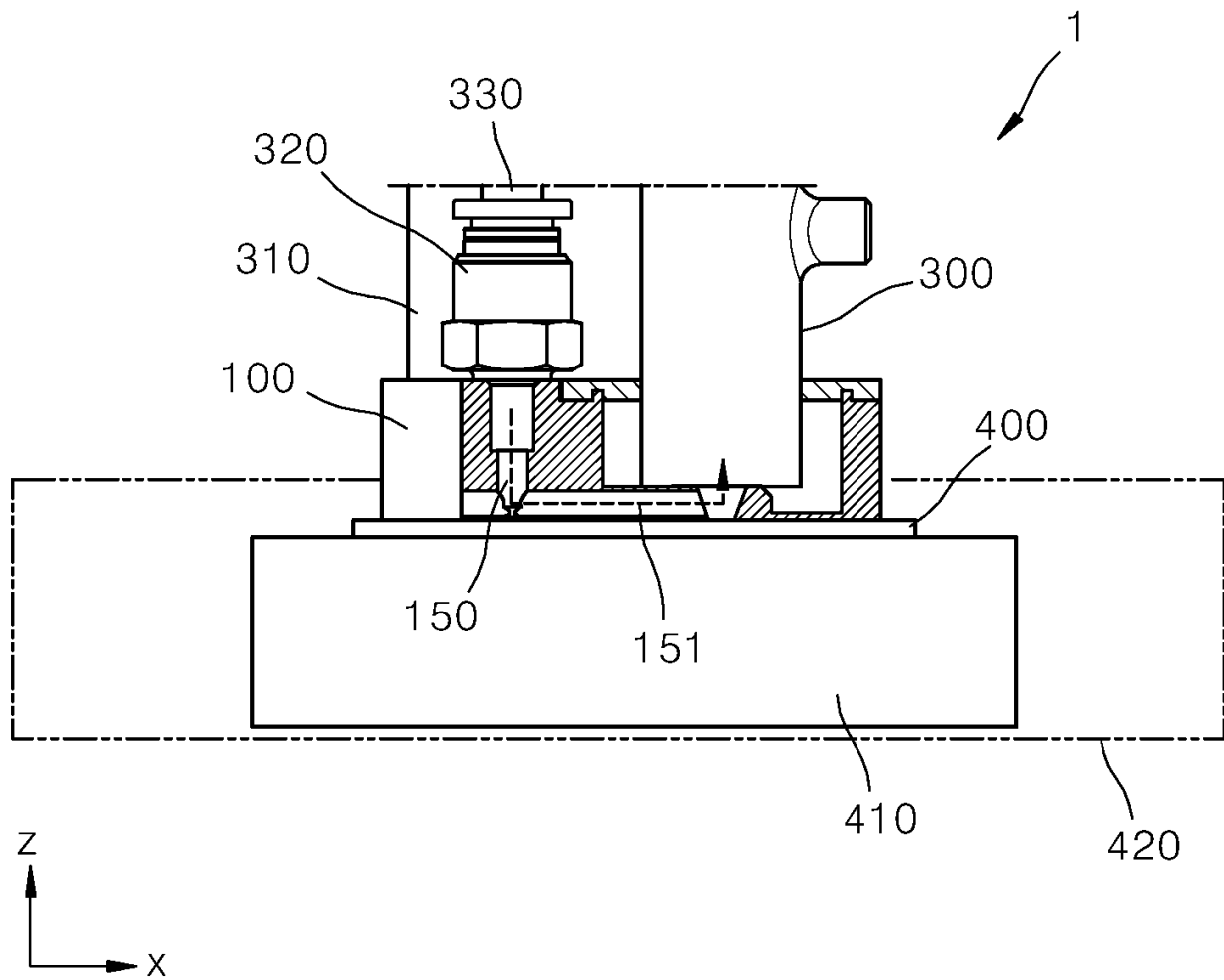
140: 제2 매질 유출구,

150: 매질 공급 라인,

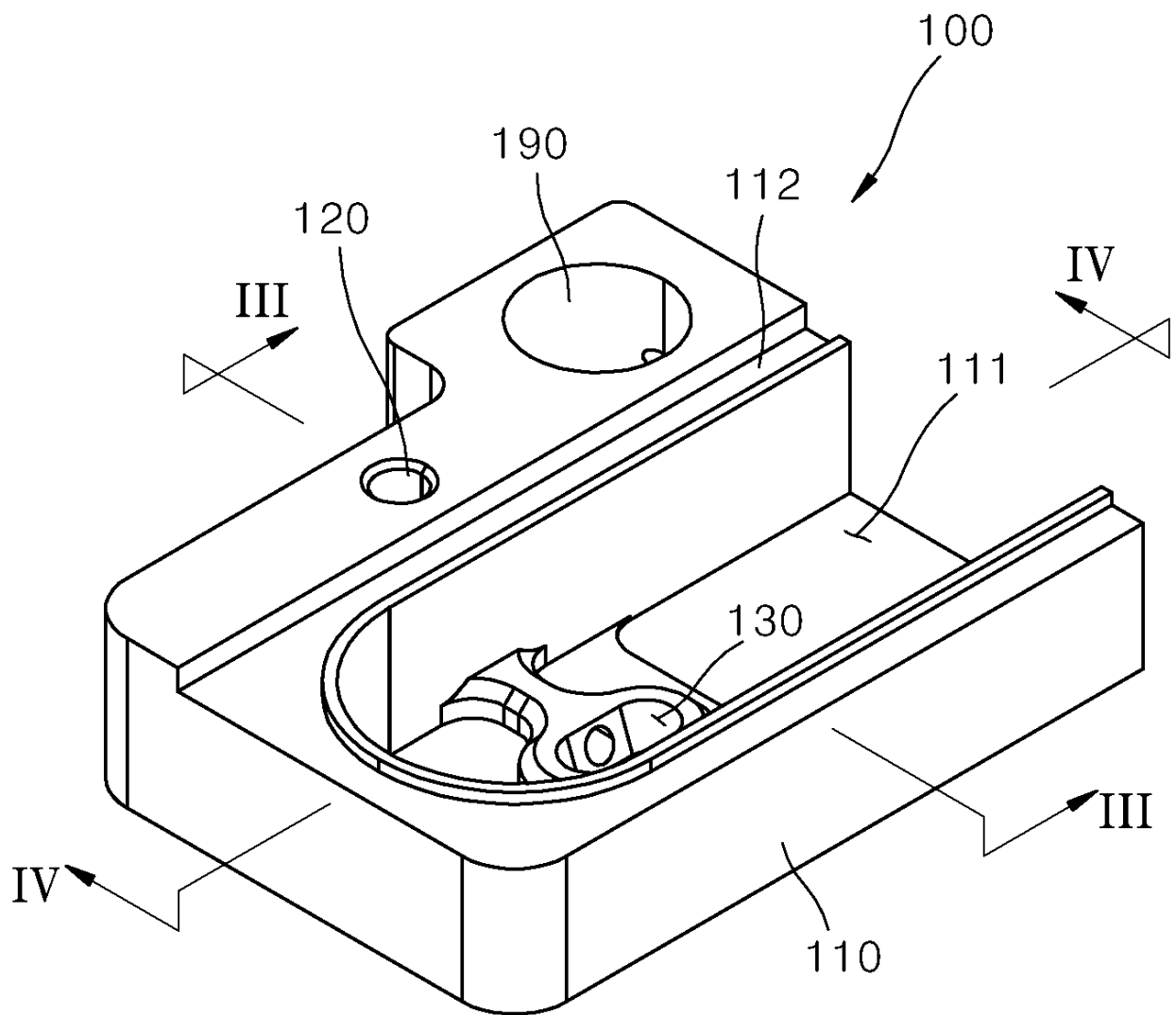
160: 제3 매질 유출구.

도면

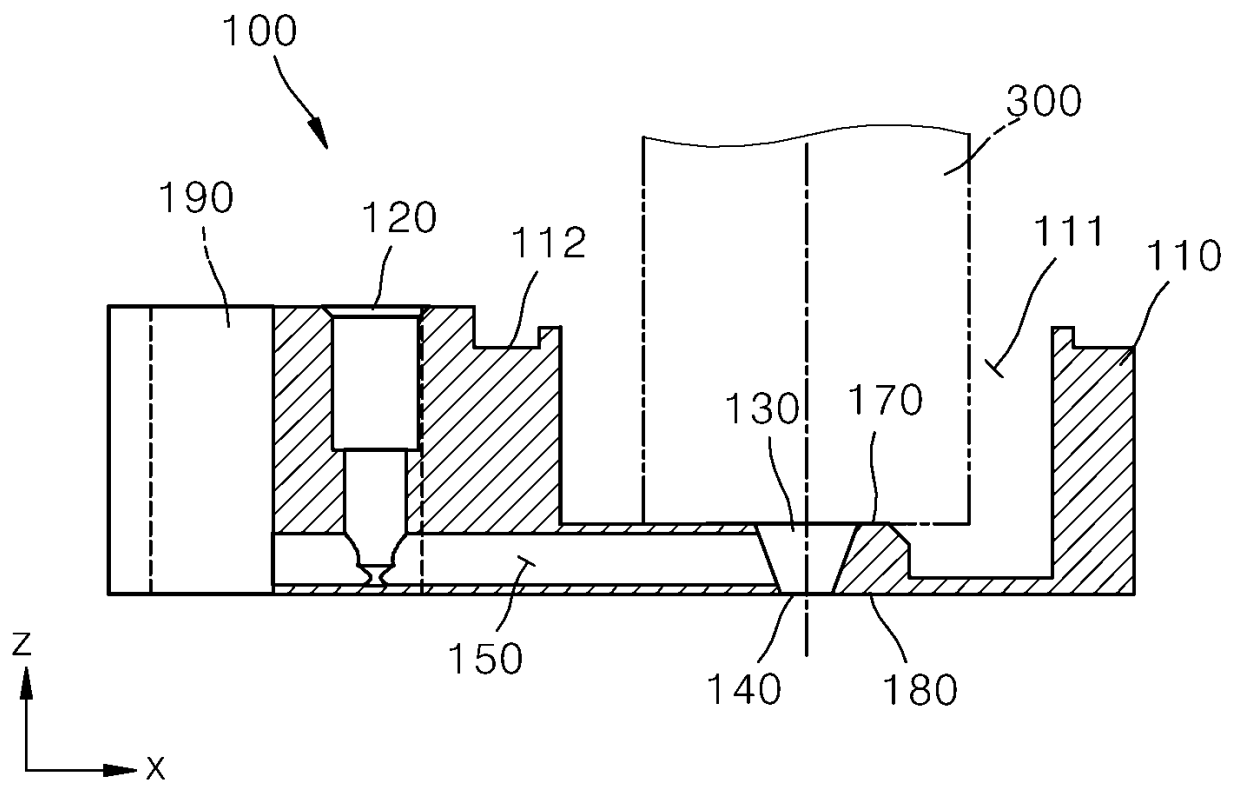
도면1



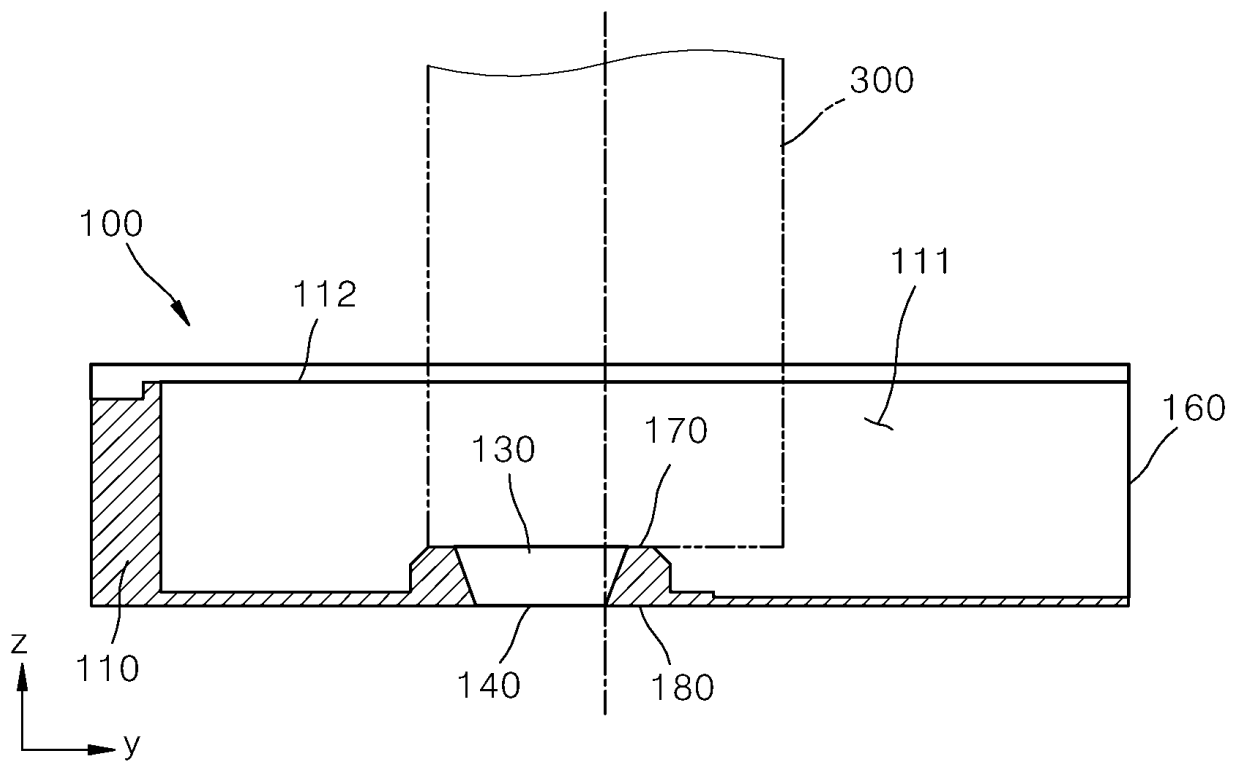
도면2



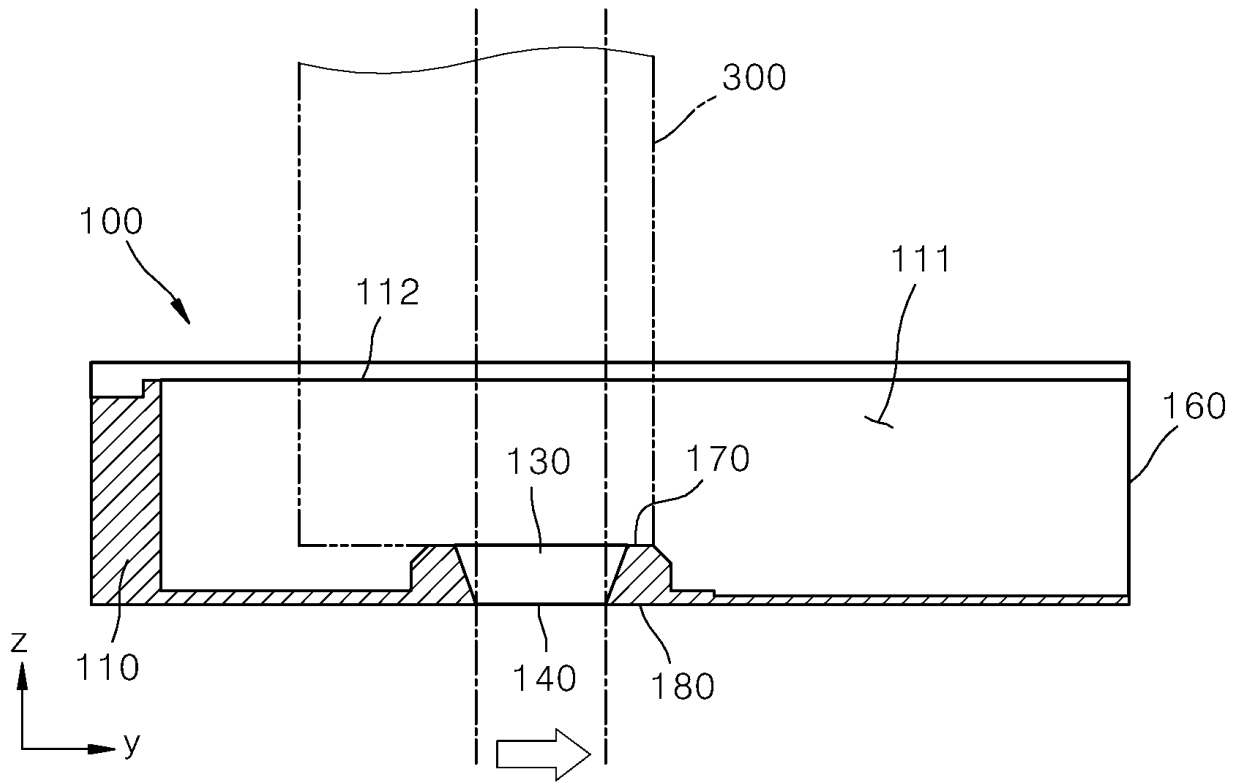
도면3



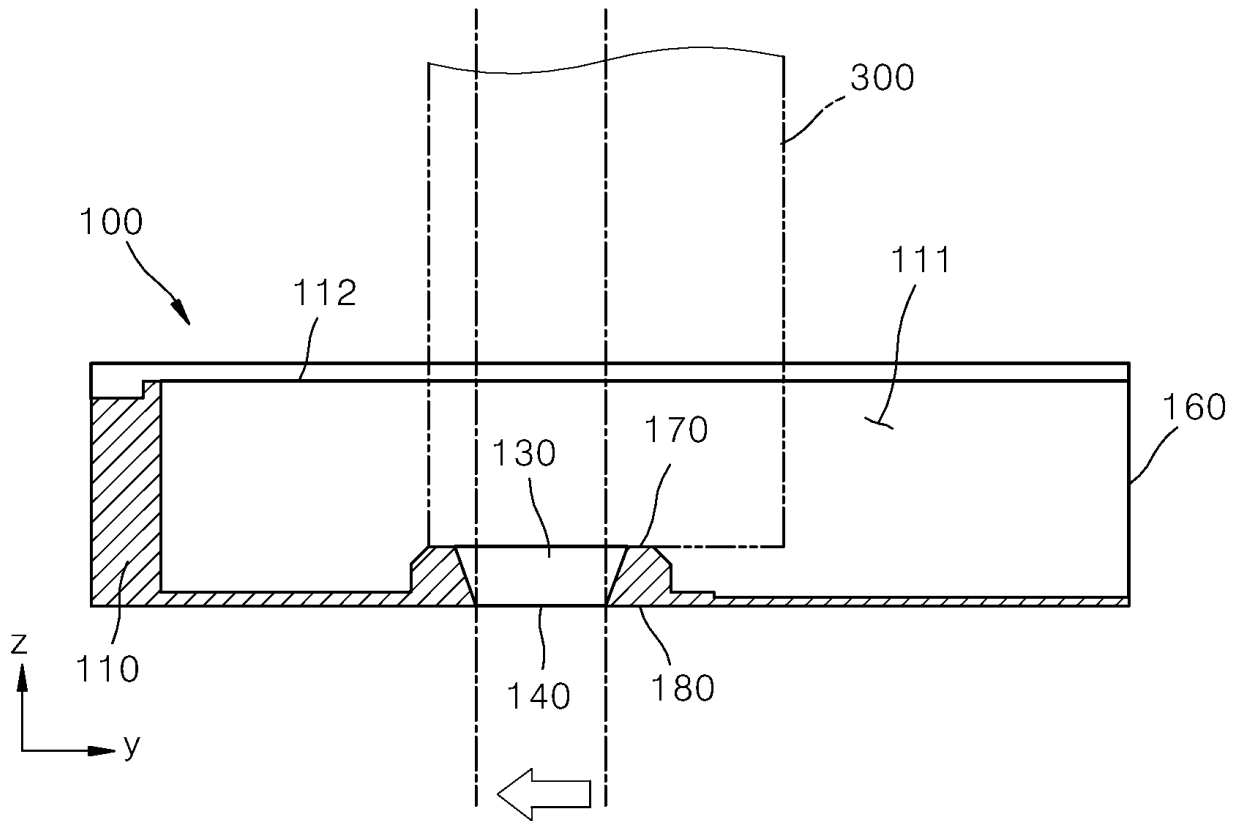
도면4



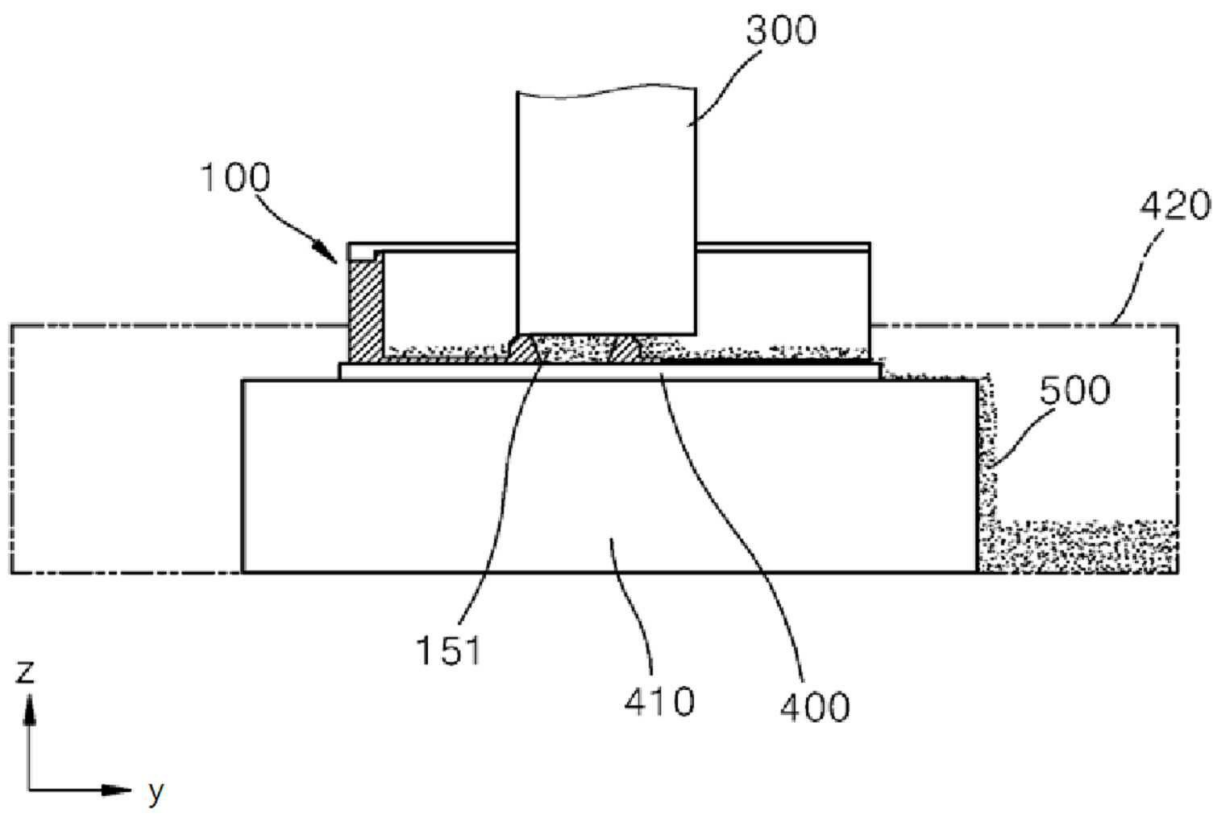
도면5



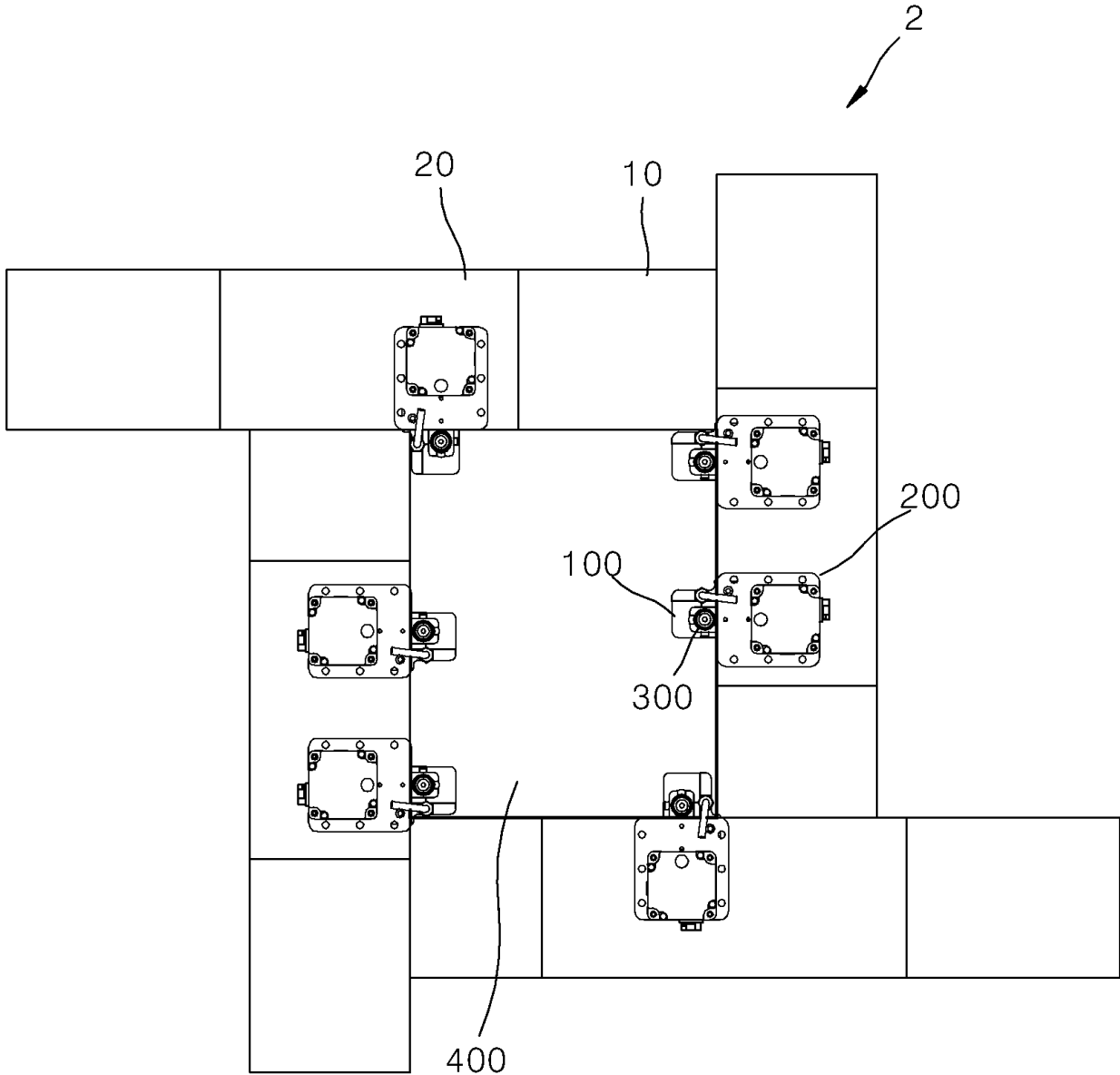
도면6



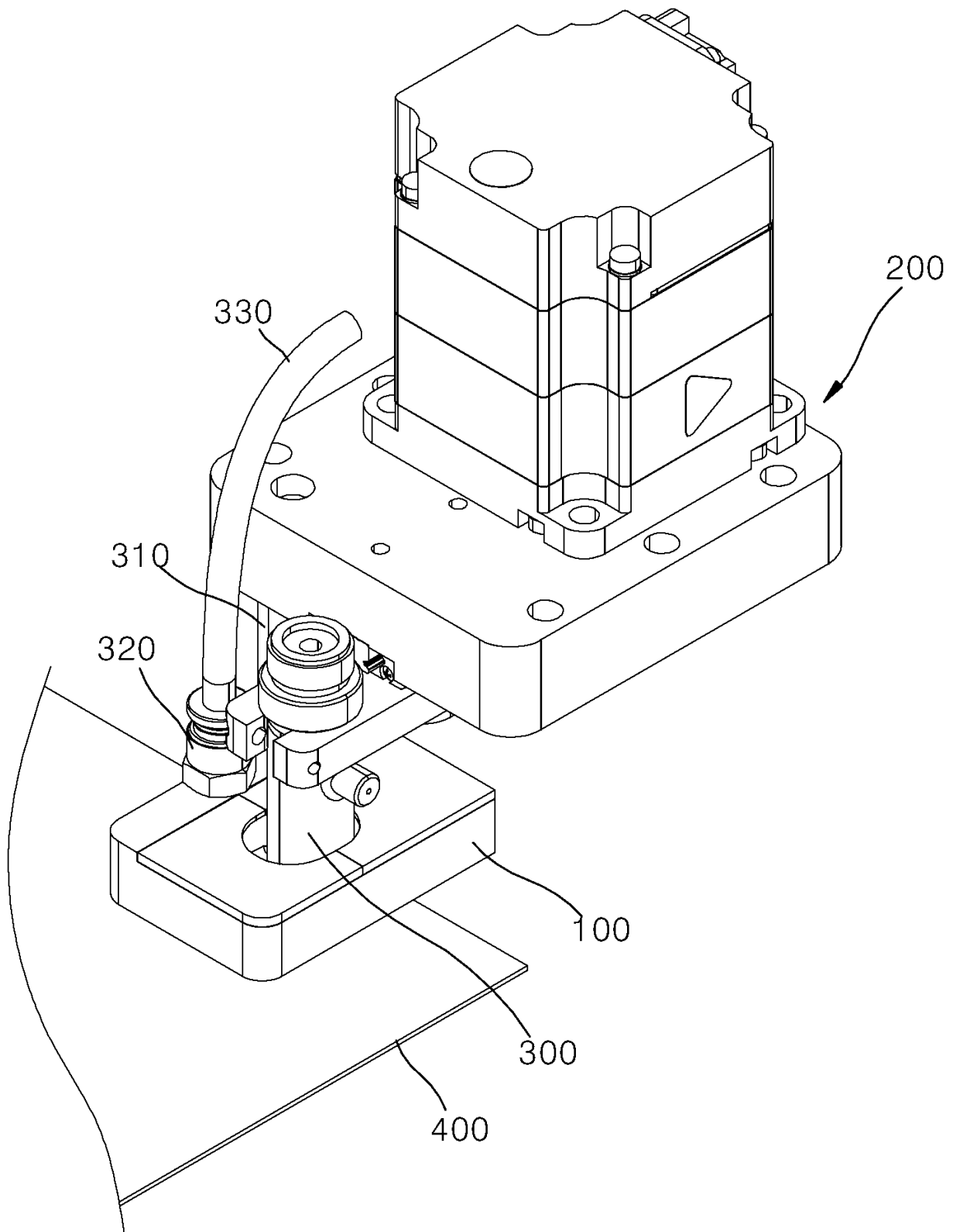
도면7



도면8



도면9



도면10

