



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년11월01일
(11) 등록번호 10-0772261
(24) 등록일자 2007년10월25일

(51) Int. Cl.

G10K 11/16(2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-7015537

(22) 출원일자 2005년08월23일

심사청구일자 2005년08월23일

번역문제출일자 2005년08월23일

(65) 공개번호 10-2005-0106028

공개일자 2005년11월08일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2004/000593

국제출원일자 2004년01월23일

(87) 국제공개번호 WO 2004/075163

국제공개일자 2004년09월02일

(30) 우선권주장

JP-P-2003-00046531 2003년02월24일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP52093302 A

US05939212A1

전체 청구항 수 : 총 37 항

심사관 : 퇴-이용훈

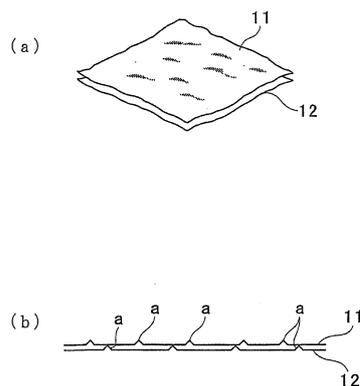
(54) 박막을 이용한 흡음 구조

(57) 요약

서로 인접하여 적층되는 제1 박막(11)과 제2 박막(12)을 적어도 포함하고, 제1 박막(11)과 제2 박막(12) 중 어느 한쪽 또는 양쪽이 볼록부 또는 오목부 중 적어도 어느 한쪽[대표도에서는 볼록부(a)]을 갖는다. 이 박막(11, 12)으로서는 금속이나 수지 등으로 된 것 등을 사용할 수 있다. 또, 박막(11, 12)에는 미세한 관통 구멍이 다수 형성되어 있는 것이 바람직하다.

대표도 - 도1

제1 실시형태



(72) 발명자

다나카 도시미쯔

일본 651-2271 효고켄 고베시 니시꾸 다카쓰카다이
1쵸메 5방 5고가부시키가이샤 고베 세이코쇼 고베
소오고기쥬즈겐꾸쵸 내

우에다 히로끼

일본 651-2271 효고켄 고베시 니시꾸 다카쓰카다이
1쵸메 5방 5고가부시키가이샤 고베 세이코쇼 고베
소오고기쥬즈겐꾸쵸 내

특허청구의 범위

청구항 1

서로 인접하여 적층되는 제1 박막과 제2 박막을 적어도 포함하고,
제1 박막과 제2 박막 사이에 공기층이 존재하고,
제1 박막과 제2 박막 중 어느 한쪽 또는 양쪽이 불록부 또는 오목부 중 적어도 어느 한쪽을 갖고,
상기 박막보다 음과 입사측의 위치에 통기성이 있는 전방면 부재를 설치한 것을 특징으로 하는 흡음 구조.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 전방면 부재는 미세 구멍을 다수 형성한 부재인 것을 특징으로 하는 흡음 구조.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제1 박막과 상기 제2 박막 중 어느 한쪽 또는 양쪽에 관통 구멍이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 흡음 구조.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 관통 구멍은 제1 박막과 제2 박막의 양쪽에 마련되어 있고,
또한, 상기 제1 박막의 관통 구멍은 상기 제2 박막의 관통 구멍과 포개지지 않는 위치에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 흡음 구조.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 관통 구멍은 미세 구멍이며, 상기 박막에 다수 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 흡음 구조.

청구항 6

제1항에 있어서, 음과 입사측과 상기 박막을 사이에 두고 반대측 위치에 배면 부재를 설치한 것을 특징으로 하는 흡음 구조.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 박막과 상기 배면 부재 사이에 공기층을 설치한 것을 특징으로 하는 흡음 구조.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 배면 부재와 상기 박막의 거리를 조절 가능하게 구성하고 있는 것을 특징으로 하는 흡음 구조.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 전방면 부재와 상기 박막을 사이에 두고 반대측 위치에 배면 부재를 설치하고,
상기 전방면 부재와 상기 배면 부재 사이의 공간을 상기 박막의 면 방향으로 복수 분할한 것을 특징으로 하는 흡음 구조.

청구항 10

삭제

청구항 11

서로 인접하여 적층되는 제1 박막과 제2 박막을 적어도 포함하고,
제1 박막과 제2 박막 중 어느 한쪽 또는 양쪽이 서로 접촉하면서 포개지는 부위를 갖도록 절첩되어 있고,

상기 박막보다 음과 입사측의 위치에 통기성이 있는 전방면 부재를 설치한 것을 특징으로 하는 흡음 구조.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 전방면 부재는 미세 구멍을 다수 형성한 부재인 것을 특징으로 하는 흡음 구조.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 제1 박막과 상기 제2 박막 중 어느 한쪽 또는 양쪽에 관통 구멍이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 흡음 구조.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 관통 구멍은 제1 박막과 제2 박막의 양쪽에 마련되어 있고,
또한 상기 제1 박막의 관통 구멍은 상기 제2 박막의 관통 구멍과 포개지지 않는 위치에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 흡음 구조.

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 관통 구멍은 미세 구멍이며, 상기 박막에 다수 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 흡음 구조.

청구항 16

제11항에 있어서, 음과 입사측과 상기 박막을 사이에 두고 반대측 위치에 배면 부재를 설치한 것을 특징으로 하는 흡음 구조.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 박막과 상기 배면 부재 사이에 공기층을 설치한 것을 특징으로 하는 흡음 구조.

청구항 18

제16항에 있어서, 상기 배면 부재와 상기 박막의 거리를 조절 가능하게 구성하고 있는 것을 특징으로 하는 흡음 구조.

청구항 19

제11항에 있어서, 상기 전방면 부재와 상기 박막을 사이에 두고 반대측 위치에 배면 부재를 설치하고,
상기 전방면 부재와 상기 배면 부재 사이의 공간을 상기 박막의 면 방향으로 복수 분할한 것을 특징으로 하는 흡음 구조.

청구항 20

삭제

청구항 21

서로 인접하여 적층되는 제1 박막과 제2 박막을 적어도 포함하고,
상기 제1 박막과 상기 제2 박막 중 어느 한쪽 또는 양쪽에 관통 구멍이 형성되어 있고,
상기 박막보다 음과 입사측의 위치에 통기성이 있는 전방면 부재를 설치한 것을 특징으로 하는 흡음 구조.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 전방면 부재는 미세 구멍을 다수 형성한 부재인 것을 특징으로 하는 흡음 구조.

청구항 23

제21항에 있어서, 상기 관통 구멍은 제1 박막과 제2 박막의 양쪽에 마련되어 있고,

또한 상기 제1 박막의 관통 구멍은 상기 제2 박막의 관통 구멍과 포개어지지 않는 위치에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 흡음 구조.

청구항 24

제21항에 있어서, 상기 관통 구멍은 미세 구멍이며, 상기 박막에 다수 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 흡음 구조.

청구항 25

제21항에 있어서, 음파 입사측과 상기 박막을 사이에 두고 반대측 위치에 배면 부재를 설치한 것을 특징으로 하는 흡음 구조.

청구항 26

제25항에 있어서, 상기 박막과 상기 배면 부재 사이에 공기층을 설치한 것을 특징으로 하는 흡음 구조.

청구항 27

제25항에 있어서, 상기 배면 부재와 상기 박막의 거리를 조절 가능하게 구성하고 있는 것을 특징으로 하는 흡음 구조.

청구항 28

제21항에 있어서, 상기 전방면 부재와 상기 박막을 사이에 두고 반대측 위치에 배면 부재를 설치하고, 상기 전방면 부재와 상기 배면 부재 사이의 공간을 상기 박막의 면 방향으로 복수 분할한 것을 특징으로 하는 흡음 구조.

청구항 29

삭제

청구항 30

서로 접촉하면서 포개지는 부위를 갖도록 절첩된 1매의 박막을 적어도 포함하고, 상기 박막보다 음파 입사측의 위치에 통기성이 있는 전방면 부재를 설치한 것을 특징으로 하는 흡음 구조.

청구항 31

제30항에 있어서, 상기 전방면 부재는 미세 구멍을 다수 형성한 부재인 것을 특징으로 하는 흡음 구조.

청구항 32

제30항에 있어서, 상기 박막에는 관통 구멍이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 흡음 구조.

청구항 33

제30항에 있어서, 음파 입사측과 상기 박막을 사이에 두고 반대측 위치에 배면 부재를 설치한 것을 특징으로 하는 흡음 구조.

청구항 34

제33항에 있어서, 상기 박막과 상기 배면 부재 사이에 공기층을 설치한 것을 특징으로 하는 흡음 구조.

청구항 35

제33항에 있어서, 상기 배면 부재와 상기 박막의 거리를 조절 가능하게 구성하고 있는 것을 특징으로 하는 흡음 구조.

청구항 36

제30항에 있어서, 상기 전방면 부재와 상기 박막을 사이에 두고 반대측 위치에 배면 부재를 설치하고, 상기 전방면 부재와 상기 배면 부재 사이의 공간을 상기 박막의 면 방향으로 복수 분할한 것을 특징으로 하는 흡음 구조.

청구항 37

삭제

청구항 38

서로 인접하여 적층되는 제1 박막과 제2 박막을 적어도 포함하고, 상기 박막보다 음파 입사측의 위치에 통기성이 있는 전방면 부재를 설치한 것을 특징으로 하는 흡음 구조.

청구항 39

제38항에 있어서, 상기 전방면 부재는 미세 구멍을 다수 형성한 부재인 것을 특징으로 하는 흡음 구조.

청구항 40

제38항에 있어서, 음파 입사측과 상기 박막을 사이에 두고 반대측 위치에 배면 부재를 설치한 것을 특징으로 하는 흡음 구조.

청구항 41

제38항에 있어서, 상기 전방면 부재와 상기 박막을 사이에 두고 반대측 위치에 배면 부재를 설치하고, 상기 전방면 부재와 상기 배면 부재 사이의 공간을 상기 박막의 면 방향으로 복수 분할한 것을 특징으로 하는 흡음 구조.

명세서

기술 분야

<1> 본 발명은 박막을 이용한 흡음 구조의 기술에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 종래부터, 흡음 기술은 공지로 되어 있다.

<3> 예를 들어, 특허문헌 1(일본 특허 공개 제2002-59510호 공보), 특허문헌 2(일본 특허 공개 제2000-34937호 공보)에 개시되는 것이 있다. 이 특허문헌 1, 특허문헌 2의 양쪽 모두, 흡음재는 글래스울 등의 다공질 흡음재와 내후성, 내수성, 내열성이 우수한 재료를 조합한 흡음 구조이다.

<4> 그러나, 상기 특허문헌 1, 2의 흡음 구조는 글래스울의 내후성, 내수성, 내열성을 보충할 수 있었지만 충분하지는 않고, 또한 리사이클성의 문제를 해결할 수 없었다. 또한, 글래스울에 대표되는 다공질 흡음재를 이용한 경우 이외의 흡음 구조인 공조기형 흡음 구조나 판 진동형 흡음 구조 등을 이용한 경우에는 흡음의 메커니즘이 공진 현상에 의한 에너지 소산이므로, 흡음 대역이 좁고, 흡음 성능이 글래스울 등의 다공질 흡음재에 비해 떨어지는 문제점이 있었다.

발명의 상세한 설명

<5> 제1 발명은 서로 인접하여 적층되는 제1 박막과 제2 박막을 적어도 포함하고, 제1 박막과 제2 박막 중 어느 한쪽 또는 양쪽이 불록부 또는 오목부 중 적어도 어느 한쪽을 갖는 것이다.

<6> 음파가 본 발명의 흡음 구조에 입사하면 박막이 진동하여 포개어진 부분이 접촉하여 맞스침을 일으킨다. 그 결과, 음파의 에너지 소산이 발생하여 광대역에서 높은 흡음률이 실현된다.

<7> 또한, 박막에는 알루미늄박 등의 금속으로 된 것이나 염화비닐 등의 수지로 된 것 등을 사용할 수 있으므로 리사이클이 용이하다.

- <8> 제2 발명은, 서로 인접하여 적층되는 제1 박막과 제2 박막을 적어도 포함하고, 제1 박막과 제2 박막 중 어느 한 쪽 또는 양쪽이 서로 접촉하면서 포개지는 부위를 갖도록 절첩되어 있는 것이다.
- <9> 음파가 본 발명의 흡음 구조에 입사하면 박막이 진동하여 제1 박막과 제2 박막이(포개진 부위를 포함하여) 접촉하고, 맞스침을 일으킨다. 그 결과, 음파의 에너지 소산이 발생하여 광대역에서 높은 흡음률이 실현된다.
- <10> 또한, 박막에는 알루미늄박 등의 금속으로 된 것이나 염화비닐 등의 수지로 된 것 등을 사용할 수 있으므로 리사이클이 용이하다.
- <11> 제3 발명은, 서로 인접하여 적층되는 제1 박막과 제2 박막을 적어도 포함하고, 상기 제1 박막과 상기 제2 박막 중 어느 한 쪽 또는 양쪽에 관통 구멍이 형성되어 있는 것이다.
- <12> 음파가 본 발명의 흡음 구조에 입사하면 박막이 진동하여 포개어진 부분이 접촉하여 맞스침을 일으킨다. 그 결과, 음파의 에너지 소산이 발생하여 광대역에서 높은 흡음률이 실현된다. 또는, 관통 구멍을 음파가 통과할 때의 감쇠 효과가 부가되므로, 보다 한층 높은 흡음 효과를 실현할 수 있다.
- <13> 또한, 박막에는 알루미늄박 등의 금속으로 된 것이나 염화비닐 등의 수지로 된 것 등을 사용할 수 있으므로 리사이클이 용이하다.
- <14> 제4 발명은, 서로 접촉하면서 포개지는 부위를 갖도록 절첩된 1매의 박막을 적어도 포함하는 것이다.
- <15> 음파가 본 발명의 흡음 구조에 입사하면 박막이 진동하여 포개어진 부분이 접촉하여 맞스침을 일으킨다. 그 결과, 음파의 에너지 소산이 발생하여 광대역에서 높은 흡음률이 실현된다.
- <16> 또한, 박막에는 알루미늄박 등의 금속으로 된 것이나 염화비닐 등의 수지로 된 것 등을 사용할 수 있으므로, 리사이클이 용이하다.
- <17> 또는, 1매의 박막이라도 흡음 효과를 얻을 수 있으므로 비용을 저감시킬 수 있다.
- <18> 제5 발명은, 서로 인접하여 적층되는 제1 박막과 제2 박막을 적어도 포함하고, 상기 박막보다 음파 입사측의 위치에 통기성이 있는 전방면 부재를 설치하는 것이다.
- <19> 파손되기 쉬운 박막을 보호할 수 있어, 흡음 구조의 내구성을 높여 수명을 연장시킬 수 있다. 또한, 이 판은 통기성이 있으므로, 입사해 온 음파를 차단하지 않고 흡음 효과를 저해시키는 일이 없다.

실시예

- <41> [제1 실시 형태]
- <42> 도1의 (a)에 사시도로 도시한 바와 같이, 제1 실시 형태의 흡음 구조는 제1 박막(11)과, 제2 박막(12)을 서로 인접하도록 적층하고 있다. 이 박막(11, 12)으로서는, 예를 들어 알루미늄박 등의 금속으로 된 박막이나 염화비닐 등의 수지로 된 박막 등을 사용할 수 있지만, 이들에 한정되지 않는다.
- <43> 도1의 (a)의 사시도에서는 구체적으로 도시되어 있지 않지만, 도1의 (b)의 단면 확대도에 도시한 바와 같이 2매의 박막(11, 12)은 모두 상기 박막의 적층 방향의 일측을 향한 다수의 볼록부(a)를 갖고 있다.
- <44> 도2에 본 실시 형태의 효과를 나타낸다. 도2의 (a)에 도시한 바와 같이 음파가 입사하면 박막(11, 12)이 진동하여 도2의 (b)에 도시한 바와 같이 포개진 부분이 접촉하여 맞스침을 일으키고, 그 결과, 음파의 에너지 소산이 발생하여 흡음이 실현된다. 또, 도2의 (a), 도2의 (b)에 있어서는 설명의 편의상 상기 볼록부(a)를 생략하여 도시하고 있다.
- <45> 본 실시 형태는 음파의 입사에 의해 2매의 박막(11, 12)이 진동하고, 이에 수반하여 양 박막(11, 12)이 접촉하여 맞스침으로써 음파 에너지를 소모시키는 메커니즘을 채용하는 것이다. 따라서, 공진 현상을 이용하여 에너지를 소산시키는 구성에 비해, 넓은 대역에서 우수한 흡음 성능을 발휘할 수 있다.
- <46> 또한, 박막(11, 12)에는 알루미늄박 등의 금속으로 된 것이나 염화비닐 등의 수지로 된 것 등을 사용할 수 있으므로, 종래 슈레더 더스트 등으로서 처분해야만 했던 글래스울 등의 리사이클 하기 어려운 재료에 비해 흡음 구조의 리사이클이 용이하다.
- <47> [제2 실시 형태]
- <48> 도3은 제2 실시 형태의 흡음 구조를 도시하는 것이고, 2매의 박막(21, 22)이 서로 인접하면서 적층되어 있는 점

은 상기한 제1 실시 형태와 마찬가지로이다.

- <49> 단, 이 제2 실시 형태에서는 2매의 박막(21, 22)은 모두 전술한 바와 같은 볼록부(a)를 형성하는 대신에, 서로 접촉하면서 포개지는 부위(b)를 갖도록 절첩되어 있다.
- <50> 이 제2 실시 형태에 있어서도, 음파의 입사에 의해 2매의 박막(21, 22)이 진동하고, 이에 수반하여 양 박막(21, 22)[절첩된 부위(b)도 포함함]이 접촉하여 맞스킴으로써 음파 에너지를 소모시킬 수 있고, 광대역에 있어서 높은 흡음률을 실현할 수 있다.
- <51> [제3 실시 형태]
- <52> 도4는 제3 실시 형태의 흡음 구조를 도시하는 것으로, 2매의 박막(31, 32)이 서로 인접하면서 적층되어 있는 점은 상기 실시 형태와 마찬가지로이다.
- <53> 단, 2매의 박막(31, 32)에는 모두 그 두께 방향으로 관통하도록 미세한 관통 구멍(c)이 형성되어 있다.
- <54> 또, 제1 박막(31)의 관통 구멍(c)은 양 박막(31, 32)의 적층 방향에서 보았을 때에, 제2 박막(32)의 관통 구멍(c)에 포개지지 않는 위치에 형성되어 있다. 즉, 각각의 박막(31 또는 32)의 관통 구멍(c)은 반대측의 박막(32 또는 31)의 관통 구멍(c)과, 중복되지 않는 위치에 형성되어 있다.
- <55> 이 제3 실시 형태의 구성에서는, 전술한 제1, 제2 실시 형태와 같은 효과, 즉 박막(31, 32)이 진동하여 맞스킴은 것에 의한 광대역에서의 우수한 소음 효과를 발휘하는 것 외에, 음파가 상기 관통 구멍(c)을 통과할 때에 더욱 음파가 감쇠하게 되므로, 한층 우수한 소음 효과를 발휘할 수 있다.
- <56> 또한, 본 실시 형태에서는 이 관통 구멍(c)을 미세 구멍으로 하고 있으므로, 상기 감쇠 효과가 한층 우수해 소음 효과의 향상이 현저하다.
- <57> 또는 이 제3 실시 형태의 구성에서는, 각각의 박막(31, 32)의 관통 구멍(c)이 다른 박막의 관통 구멍(c)과 중복되지 않는 위치에 형성되어 있으므로, 음파는 도5에 도시한 바와 같이 입사측으로부터 제1 박막(31)의 관통 구멍(c)을 통과하고, 2매의 박막(31, 32) 사이를 통과하여 제2 박막(32)의 관통 구멍(c)을 거쳐서 빠져나오게 된다.
- <58> 즉, 음파는 도5와 같이 2매의 박막(31, 32)의 내면을 따라 전파하는 형태가 되므로, 관통 구멍(c)을 통과할 때의 감쇠 작용과 박막(31, 32)의 표면을 음파가 전파할 때의 점성 감쇠 작용이 어우러져 한층 더 소음 효과가 발휘되게 된다.
- <59> 또, 이 관통 구멍(c)은 상기 제1 실시 형태, 상기 제2 실시 형태, 혹은 후술하는 제4 실시 형태의 박막에 있어서도 형성하는 것이 가능하고, 이에 의해 소음 효과를 한층 향상시킬 수 있다.
- <60> [제4 실시 형태]
- <61> 도6은 제4 실시 형태의 흡음 구조를 도시하는 것으로, 본 실시 형태는 1매의 박막(41)을 단독으로 이용하여 흡음 구조를 구성하고 있다.
- <62> 이 박막(41)은 서로 접촉하면서 포개지는 부위(b)를 갖도록 절첩되어 있으므로, 상기 포개지는 부위(b)끼리가 접촉하여 맞스킴으로써 음파 에너지를 소모시킬 수 있고, 광대역에 있어서 높은 흡음률을 실현할 수 있다.
- <63> 본 실시 형태는 박막(41)을 1매만 이용하여 흡음 구조를 달성할 수 있으므로, 제조 비용을 저감시킬 수 있는 점에서 우수하다.
- <64> [제5 실시 형태]
- <65> 도7에는 제5 실시 형태의 흡음 구조가 도시되고, 이 제5 실시 형태는 상기 제3 실시 형태의 박막(31, 32)을 이용한 흡음 구조에 있어서, 음파 입사측과 상기 박막(31, 32)을 사이에 두고 반대측에 배면 부재(50)를 설치한 것이다.
- <66> 본 실시 형태에서는 상기 제3 실시 형태의 효과를 동등하게 발휘하는 것 외에, 박막(31, 32)과 배면 부재(50) 사이의 음파의 공진 현상을 이용하여 음파를 감쇠할 수 있어 흡음 능력을 한층 향상시킬 수 있다.
- <67> 또한, 상기 배면 부재(50)를 박막(31, 32)에 대해 공간을 두고 설치함으로써, 배면 부재(50)와 박막(31, 32) 사이의 공기층의 두께에 대응하는 주파수의 음파를 특히 강력하게 감쇠시킬 수 있으므로, 배면 부재(50)와 박막(31, 32)의 거리(L)를 조절하여 목표로 한 주파수 부근의 음파를 강력하게 감쇠시키는 사용 형태도 가능해진다.

- <68> 제5 실시 형태에서는 상기 제3 실시 형태의 박막(31, 32)을 이용하고 있지만, 이 대신에 제1, 제2, 혹은 제4 실시 형태의 박막을 이용해도 상관없다. 또한, 요철도 구멍도 없는 평탄한 박막이나 절첩이 없는 박막을 이용해도 상관없다. 이것은 이하에 나타내는 제6 실시 형태나 그 이후의 실시 형태에 있어서도 마찬가지다.
- <69> [제6 실시 형태]
- <70> 도8에는 제6 실시 형태의 흡음 구조가 도시되고, 이 제6 실시 형태는 상기 제5 실시 형태의 구성에, 또한 박막(31, 32)의 음파 입사측에 보호 부재로서의 전방면 부재(60)를 설치한 것이다.
- <71> 이 전방면 부재(60)는 통기성을 갖는 구성이며, 박막(31, 32)을 배면 부재(50)와 함께 보호하므로, 도4의 실시 형태의 흡음 구조의 음파 입사측에 설치되는 것이다. 여기서, 통기성이 있는 전방면 부재의 예로서, 구멍 뚫림 판 및 익스팬더 메탈 등을 들 수 있지만, 이들에 한정되지 않는다.
- <72> 본 구성에서는 파손되기 쉬운 박막(31, 32)을 보호할 수 있으므로, 흡음 구조의 내구성을 높여 수명을 연장시킬 수 있다. 또한, 이 전방면 부재(60)는 통기성이 있으므로, 입사해 온 음파를 차단하지 않고 흡음 효과를 저해시키는 일이 없다.
- <73> [제7 실시 형태]
- <74> 도9에는 제7 실시 형태의 흡음 구조가 도시되고, 이 제7 실시 형태는 상기 제6 실시 형태의 전방면 부재(60)를 미세 구멍을 다수 형성한 부재(다공 부재)(70)로 치환한 것이다.
- <75> 이 다공 부재(70)는 상기 제6 실시 형태의 전방면 부재(60)와 마찬가지로 박막(31, 32)을 보호할 수 있는 데다가, 음파가 상기 다공 부재(70)를 통과할 때에 음파를 감쇠시키는 효과도 생기게 하여 흡음 능력을 더욱 향상시킬 수 있다.
- <76> [제8 실시 형태]
- <77> 도10에는 제8 실시 형태의 흡음 구조가 도시되고, 이 제8 실시 형태는 상기 제6 실시 형태에 있어서 상기 다공 부재(70)와 배면 부재(50) 사이의 공간을 박막(31, 32)의 면 방향으로 분할한 것이다.
- <78> 이 제8 실시 형태에 있어서, 다공 부재(70)와 배면 부재(50) 사이의 공간은 복수의 구획재(80)에 의해 박막(31, 32)의 면 방향으로 분할 및 구획되어 복수의 셀(81·81...)이 형성되어 있다. 또, 도9의 (a)와 같이 구획재(80)를 박막(31, 32)에 수직으로 설치해도 좋고, 도9의 (b)와 같이 구획재(80)를 박막(31, 32)에 수직인 방향으로 부터 기울어지게 설치해도 좋다.
- <79> 이와 같이 분할 구조로 함으로써 공명기형의 흡음 구조가 형성되고, 특히 저주파수 영역의 흡음 효과가 향상된다.
- <80> [제9 실시 형태]
- <81> 도11에는 제9 실시 형태의 흡음 구조가 도시되고, 이 제9 실시 형태는 상기 제8 실시 형태에 있어서 박막(31, 32), 배면 부재(50), 다공 부재(70)를 구획재(80) 부분에서 분리하여 상기 셀(81)을 하나씩 분리한 것이다.
- <82> 이와 같이, 흡음 구조를 각 셀(81)마다 분할한 작은 조각 형상으로 함으로써 가반성이 높아진다. 또한, 필요한 장소에서 또한 필요한 형태에 따라서 여러가지 조합하는 등할 수 있어 사용 형태의 폭을 넓힐 수 있다.
- <83> 또, 본 발명에 있어서의 상기 실시 형태에서는 박막이 2매인 것을 예로 들고 있지만, 박막을 3매 이상 적절하게 조합한 흡음 구조에서도 동등 이상의 흡음 능력이 발휘된다. 예를 들어, 도1에 있어서의 박막(11, 12)과 다른 박막(상기 실시 형태에서 예로 든 박막, 요철도 구멍도 없는 박막 또는 절첩되어 있지 않은 박막 등)의 조합을 갖는 흡음 구조, 도3에 있어서의 박막(21)과 박막(22) 사이에 다른 박막을 끼우는 흡음 구조, 도4에 있어서의 박막(31, 32)과 도1에 있어서의 박막(11, 12)의 조합을 갖는 흡음 구조 등과 같이 박막을 복수 조합한 흡음 구조를 예로 들 수 있다.
- <84> 예를 들어 도12에는 도1의 제1 실시 형태에 있어서의 박막을 n매($n \geq 3$) 포겐 구조가 개시된다. 또한 도13의 (a)에는 도8의 제6 실시 형태에 있어서의 박막을 n매($n \geq 3$) 포겐 구조가 개시된다. 또는 도13의 (b)에는 도8의 제6 실시 형태에 있어서의 박막을 복수매 포겐 것을 n층($n \geq 2$) 만들어, 각각의 층 사이에 공기층을 형성하면서 포겐 것이 개시된다. 게다가, 도14에는 도10의 제8 실시 형태에 있어서의 박막을 n매($n \geq 3$) 포겐 구조,

혹은 복수매 포겐 박막을 공기층을 사이에 두고 m층($m \geq 2$) 포겐 구조가 개시된다.

- <85> 또한, 상기 실시 형태의 박막에 사용되는 재료는 각각 다른 재료라도 좋다.
- <86> [검증 실험]
- <87> 다음에 상기한 흡음 구조에 대해 박막에 알루미늄박, 배면 부재에 강벽(음파를 완전 반사함)을 사용하여 검증 실험을 행하였다. 도15에 실험 장치를 도시한다.
- <88> 도15의 실험 장치에 있어서, 이중 알루미늄박(100)의 배후에 공기층을 설치하여 강벽[상기 배면 부재(50)에 상당](101)을 설치하고, 이중 알루미늄박(100)의 강벽(101)측과 반대의 면에 스피커(102)로부터 음파를 입사시킨다. 이중 알루미늄박(100)의 전방의 2점에서 음압 측정기(111, 112)에 의해 음압을 측정함으로써, 이중 알루미늄박(100)에의 입사파에 대한 반사파를 구할 수 있고, 이중 알루미늄박(100)의 흡음률을 측정할 수 있다.
- <89> 도16은 이중 알루미늄박(100)에 구멍이 있는 경우(상기 제5 실시 형태에 상당)에 대한 실험 결과를 나타내는 도면이다. 구체적으로는, 알루미늄박에 다수의 구멍[상기 관통 구멍(c)에 상당, 구멍 직경 1 mm, 개구율 1 %]을 뚫은 것을 구멍끼리 겹치지 않도록 포개고, 상기 도15에 있어서의 실험 장치에서 흡음률을 측정하였다.
- <90> 또, 비교 대조예로서, 글래스울을 흡음재로서 이용한 경우에 대해서도 마찬가지로 실험하고, 그 흡음률도 함께 나타내고 있다.
- <91> 도16으로부터 알 수 있는 바와 같이, 이중 알루미늄박(100)과 강벽(101)의 거리(L)가 10 mm, 40 mm 어느 쪽의 경우에도 넓은 주파수 대역에 걸쳐서 우수한 흡음률(0.8 정도 이상)을 나타내고 있다. 또한, 우수한 흡음률을 발휘할 수 있는 대역이 $L = 10$ mm와 $L = 40$ mm로 다르고, 이는 용도에 따라서 특정한 주파수 대역의 음파를 목표로 하여 효과적으로 흡음한 경우에도 이중 알루미늄박(100)과 강벽(101) 사이의 거리(L)를 적절하게 설정하기만 하는 간단한 방법으로 가능한 것을 의미한다.
- <92> 또한, 특히 저주파수 영역에 있어서는, 같은 정도의 두께를 갖는 글래스울의 흡음률에 비해 본 발명에 있어서의 흡음 구조의 흡음률 쪽이 높은 것이 본 실험에 의해 확인되었다.
- <93> 이 도17은 이중 알루미늄박(100)에 구멍이 없는 경우에 대해서도 실험하고, 그 결과를 구멍이 있는 경우의 실험 결과와 함께 나타낸 도면이다. 또, $L = 10$ mm로 하였다.
- <94> 이 도17에 도시한 바와 같이, 이중 알루미늄박(100)에 구멍이 뚫려 있으면, 구멍이 없는 경우에 비해 500 Hz 이상 3000 Hz 이하의 대략 전체에 걸쳐서 우수한 흡음 효과를 나타내는 것을 알 수 있다. 이는 알루미늄박에 구멍을 뚫으면, 도2에서 도시한 바와 같이 알루미늄박끼리가 맞스쳐 음파의 에너지가 소산되는 것 이외에, 도5에 나타낸 ① 음파가 구멍을 통과할 때의 에너지 소산 효과와, ② 구멍을 통과하여 포개지는 알루미늄박의 간극을 음파가 통과할 때의 점성 감쇠 효과도 더해져 이와 같은 양호한 결과를 얻을 수 있게 된 것이라 생각된다.
- <95> 또한, 본 발명은 상기한 바람직한 실시 형태에 기재되어 있지만, 본 발명은 그것에만 제한되지 않는다. 본 발명의 정신과 범위에서 이탈하지 않는 다양한 실시 형태에 그 밖에 이루어질 수 있는 것은 이해될 것이다.

도면의 간단한 설명

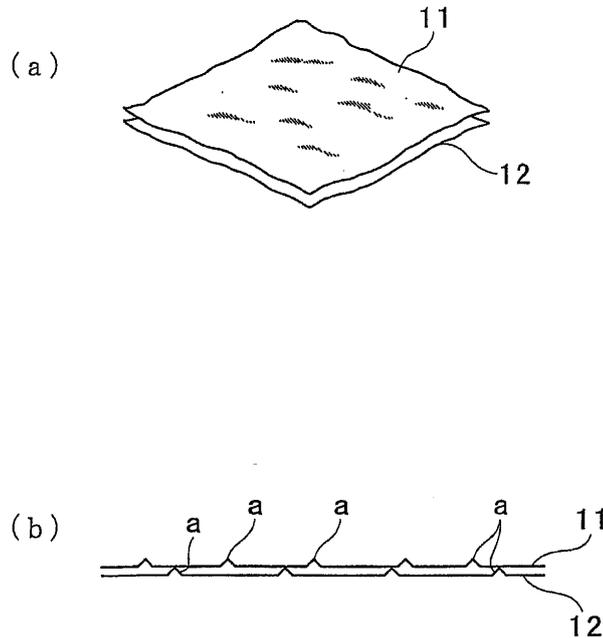
- <20> 도1의 (a)는 제1 실시 형태의 흡음 구조의 사시도이다.
- <21> 도1의 (b)는 제1 실시 형태의 흡음 구조의 단면 확대도이다.
- <22> 도2의 (a)는 제1 실시 형태의 흡음 구조의 효과를 나타내는 설명도이다.
- <23> 도2의 (b)는 제1 실시 형태의 흡음 구조의 효과를 나타내는 설명도이다.
- <24> 도3은 제2 실시 형태의 흡음 구조의 단면 확대도이다.
- <25> 도4는 제3 실시 형태의 흡음 구조의 단면 확대도이다.
- <26> 도5는 제3 실시 형태의 흡음 구조에 있어서, 음파의 통과 경로를 나타내는 설명도이다.
- <27> 도6은 제4 실시 형태의 흡음 구조의 단면 확대도이다.
- <28> 도7은 제5 실시 형태의 흡음 구조의 단면 확대도이다.
- <29> 도8은 제6 실시 형태의 흡음 구조의 단면 확대도이다.

- <30> 도9는 제7 실시 형태의 흡음 구조의 단면 확대도이다.
- <31> 도10의 (a)는 제8 실시 형태의 흡음 구조의 단면 확대도이다.
- <32> 도10의 (b)는 제8 실시 형태의 흡음 구조의 단면 확대도이다.
- <33> 도11은 제9 실시 형태의 흡음 구조의 단면 확대도이다.
- <34> 도12는 제1 실시 형태에 있어서 박막을 3매 이상 포갠 변형예를 나타내는 도면이다.
- <35> 도13의 (a)는 제6 실시 형태에 있어서 박막을 3매 이상 포갠 변형예를 나타내는 도면이다.
- <36> 도13의 (b)는 제6 실시 형태에 있어서 박막을 3매 이상 포갠 변형예를 나타내는 도면이다.
- <37> 도14는 제8 실시 형태에 있어서 박막을 3매 이상 포갠 변형예를 나타내는 도면이다.
- <38> 도15는 본 발명의 흡음 구조의 검증 실험에 이용된 장치의 설명도이다.
- <39> 도16은 박막으로서 알루미늄박을 이용한 검증 실험의 결과를 나타내는 그래프도이다.
- <40> 도17은 알루미늄박에 관통 구멍을 형성한 경우와 그렇지 않은 경우의 흡음 효과를 비교하는 그래프도이다.

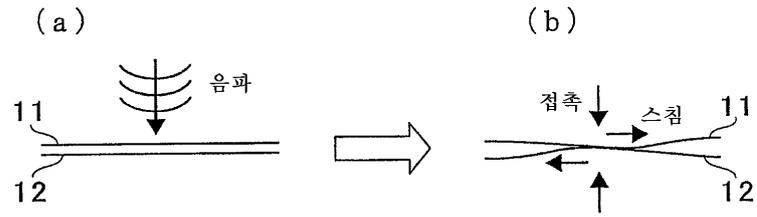
도면

도면1

제1 실시형태

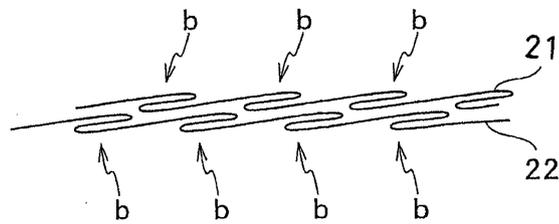


도면2



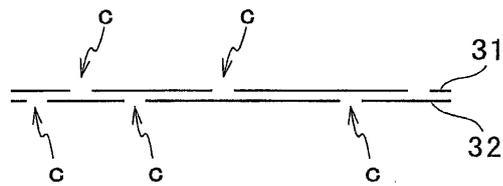
도면3

제2 실시형태

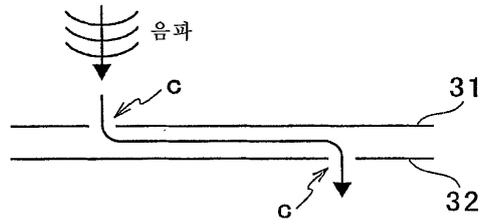


도면4

제3 실시형태

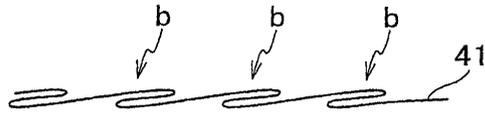


도면5



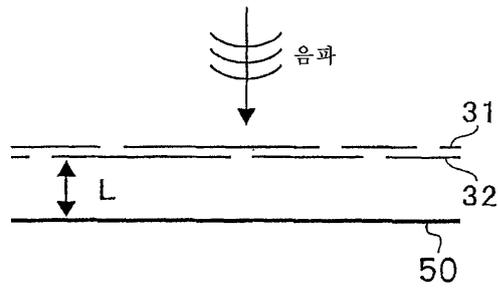
도면6

제4 실시형태



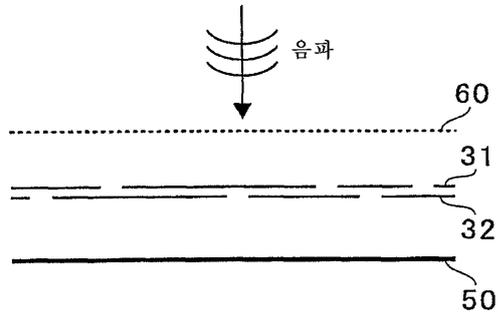
도면7

제5 실시형태



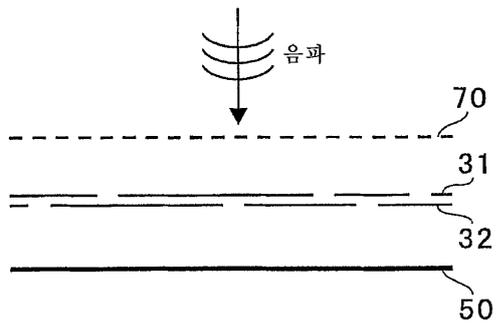
도면8

제6 실시형태



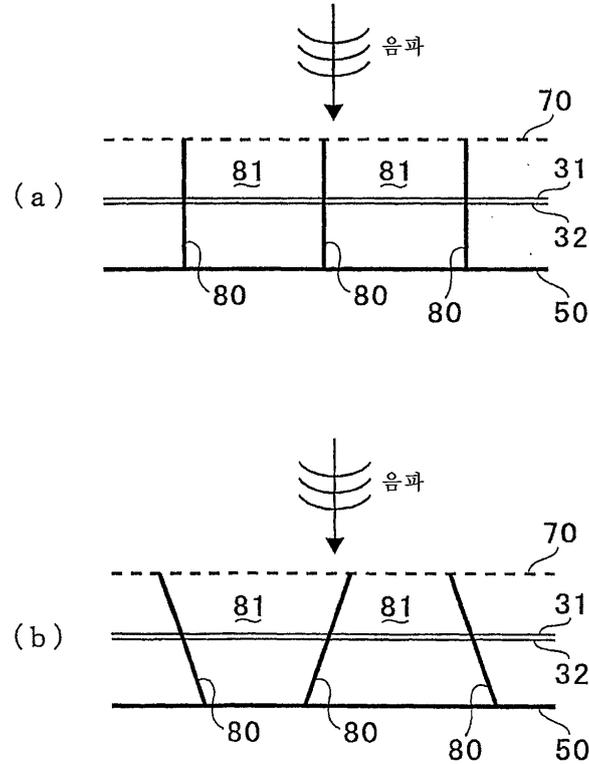
도면9

제7 실시형태



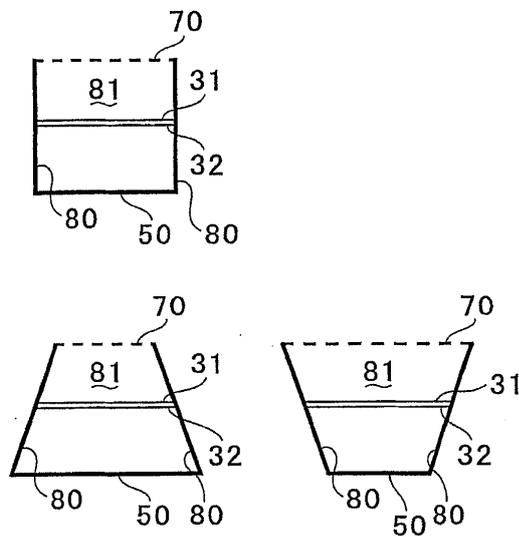
도면10

제8 실시형태

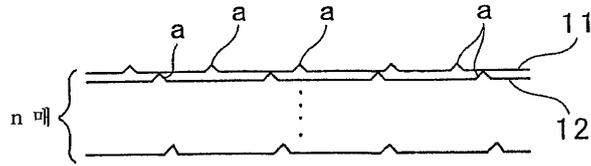


도면11

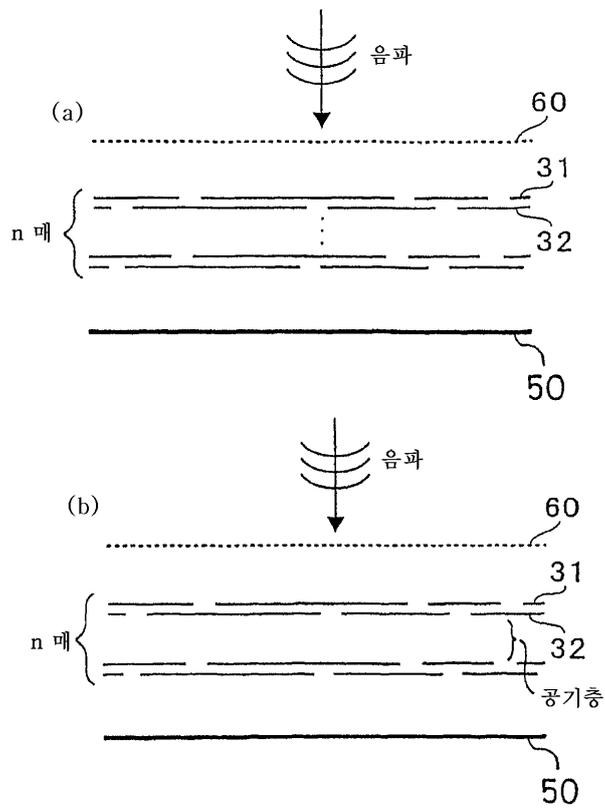
제9 실시형태



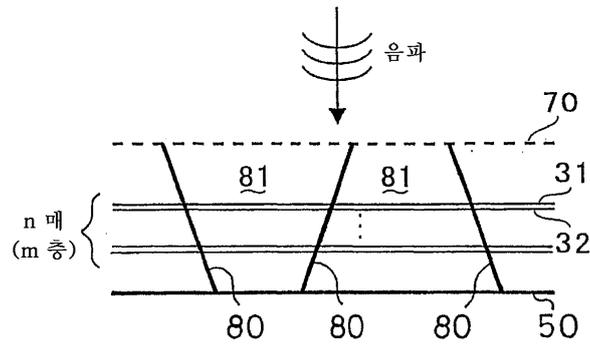
도면12



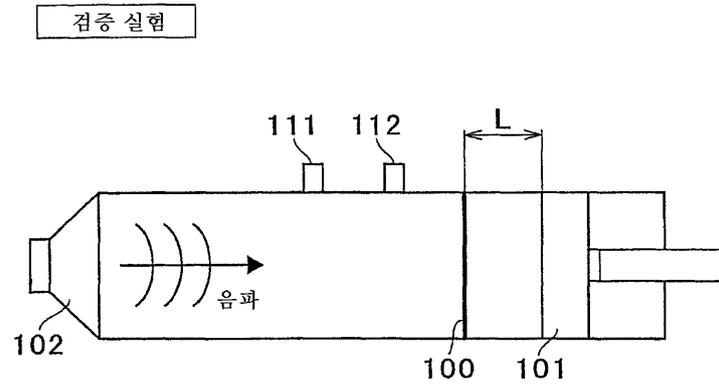
도면13



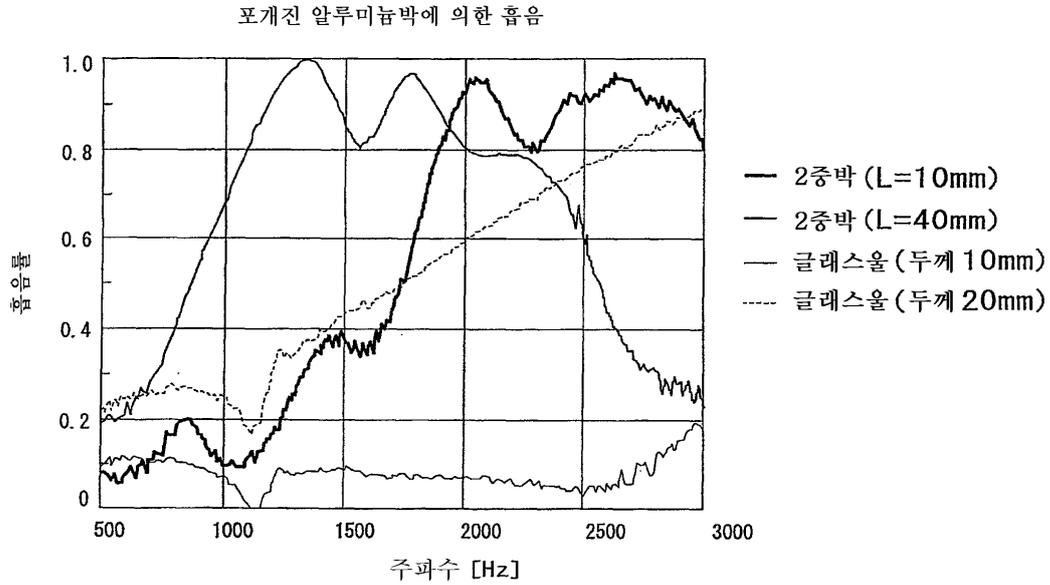
도면14



도면15



도면16



도면17

