



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년06월13일
(11) 등록번호 10-1989220
(24) 등록일자 2019년06월07일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G10K 11/172 (2006.01) B41J 29/02 (2006.01)
B41J 29/08 (2006.01) B41J 29/13 (2006.01)
G03G 21/16 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G10K 11/172 (2013.01)
B41J 29/02 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7030367
(22) 출원일자(국제) 2015년04월28일
심사청구일자 2016년10월28일
(85) 번역문제출일자 2016년10월28일
(65) 공개번호 10-2016-0141792
(43) 공개일자 2016년12월09일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2015/063401
(87) 국제공개번호 WO 2015/167017
국제공개일자 2015년11월05일
(30) 우선권주장
JP-P-2014-092789 2014년04월28일 일본(JP)
(뒷면에 계속)
(56) 선행기술조사문헌
JP07181978 A*
(뒷면에 계속)

- (73) 특허권자
가부시키가이샤 리코
일본 도쿄도 오다꾸 나가마고메 1쵸메 3-6
(72) 발명자
이시다 마사히로
일본 1438555 도쿄도 오타쿠 나카마고메 1쵸메
3-6 가부시키가이샤 리코 나이
마츠다 나오키
일본 1438555 도쿄도 오타쿠 나카마고메 1쵸메
3-6 가부시키가이샤 리코 나이
(74) 대리인
김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 14 항

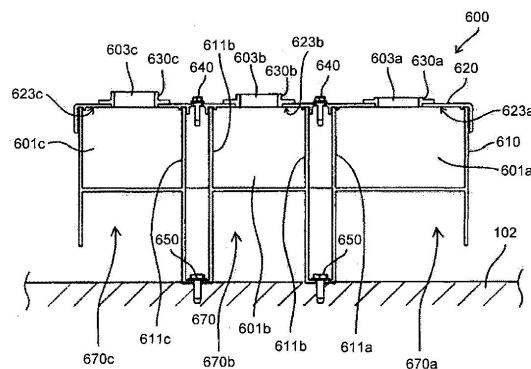
심사관 : 박진아

(54) 발명의 명칭 흡음 장치, 전자 기기 및 화상 형성 장치

(57) 요약

흡음 장치는 복수의 흡음부를 포함한다. 흡음부 중 적어도 하나의 흡음부가 흡음하는 음의 주파수는 다른 흡음부의 설치에 의해 음량이 증가하는 음의 주파수와 적어도 부분적으로 오버랩된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B41J 29/08 (2013.01)

B41J 29/13 (2013.01)

G03G 21/1619 (2013.01)

G10K 2210/1052 (2013.01)

G10K 2210/32272 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP2000235396 A*

JP2003328326 A*

KR1020130141847 A*

US05508477 A*

US06021612 A*

US08474574 B1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(30) 우선권주장

JP-P-2014-155065 2014년07월30일 일본(JP)

JP-P-2015-080100 2015년04월09일 일본(JP)

명세서

청구범위

청구항 1

흡음 장치(600)로서:

복수의 흡음부를 포함하고,

상기 흡음부 중 적어도 하나의 흡음부의 흡음 주파수는, 다른 흡음부의 설치에 의해 음량이 증가되는 음의 주파수와 적어도 부분적으로 오버랩되고, 상기 복수의 흡음부는 제1 흡음부와 제2 흡음부를 포함하고, 상기 제1 흡음부와 제2 흡음부의 각각은 단일한 공동부와 단일한 개구를 포함하는 것을 특징으로 하는 흡음 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 흡음부는 각각 헬름홀츠 공명기로서 구성되는 것을 특징으로 하는 흡음 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 헬름홀츠 공명기를 형성하는 부재는 수지 재료로 구성되고, 하나의 헬름홀츠 공명기가 흡음하는 음의 주파수와 다른 헬름홀츠 공명기가 흡음하는 음의 주파수 사이의 간격은 30 Hz~70 Hz인 것을 특징으로 하는 흡음 장치.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 헬름홀츠 공명기를 형성하는 부재는 금속 재료로 이루어진 부재를 포함하며, 하나의 헬름홀츠 공명기가 흡음하는 음의 주파수와 다른 헬름홀츠 공명기가 흡음하는 음의 주파수 사이의 간격은 70 Hz~200 Hz인 것을 특징으로 하는 흡음 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 헬름홀츠 공명기(670) 각각의 공동부(601)를 형성하는 벽면으로서 외부와 연통하는 연통부(603)가 설치된 벽면을 형성하는 제1 부재(620);

상기 공동부를 형성하는 다른 벽면을 형성하는 제2 부재(610)

를 더 포함하고,

상기 제1 부재(620)는 금속 재료로 이루어지고, 상기 연통부(603)는 상기 금속 재료에 대하여 버링 가공을 행하는 것에 의해 형성된 것을 특징으로 하는 흡음 장치.

청구항 6

제2항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 제1 헬름홀츠 공명기는 제2 헬름홀츠 공명기에 인접 배치된 것을 특징으로 하는 흡음 장치.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 각각의 헬름홀츠 공명기가 흡음하는 음의 주파수는, 상기 각각의 헬름홀츠 공명기(670)의 공동부(601)를 형성하는 벽면 상에 제공되고 외부와 연통하는 상기 연통부(603)의 길이를 다르게 하는 것에 의해 상이하게 되는 것을 특징으로 하는 흡음 장치.

청구항 8

제2항 내지 제5항 및 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 헬름홀츠 공명기 중의 적어도 하나가 흡음하는 음의 주파수는 100 Hz 이상이고 1500 Hz 이하의 범위 내에 있는 것을 특징으로 하는 흡음 장치.

청구항 9

제2항 내지 제5항 및 제7항 중 어느 한 항에 있어서:

상기 각각의 헬름홀츠 공명기의 공동부를 형성하는 벽면으로서 외부와 연통하는 연통부가 설치된 벽면을 형성하는 제1 부재(620);

상기 공동부의 다른 벽면을 형성하는 제2 부재(610)

를 더 포함하고,

상기 제1 부재(620)는 각각 상기 연통부 중 하나로 되는 복수의 개구부(1603)를 구비하고,

상기 제2 부재(610)는 각각 다른 벽면에 의해 둘러싸이고 상기 제1 부재(620)에 의해 밀폐되는 개구부를 가지는 것에 의해 상기 공동부 중 하나가 되는 복수의 개구 공간부(1601)를 구비하며,

상기 헬름홀츠 공명기는 상기 개구부(1603) 각각이 상기 개구 공간부(1601) 중 대응하는 하나의 개구 공간부에 대향되는 방식으로 상기 제1 부재(620)와 상기 제2 부재(610)를 조립하는 것에 의해 형성되며,

상기 개구부(1603) 중의 적어도 하나는 다른 개구부와 상이한 직경 또는 길이를 가지며, 상기 개구 공간부(1601) 중의 적어도 하나는 다른 개구 공간부와 다른 체적을 가지며,

상호 대향하는 상기 각각의 개구부와 상기 개구 공간부 중 대응하는 하나의 개구 공간부의 조합은 변경 가능하고, 상기 상호 대향하는 상기 각각의 개구부와 상기 개구 공간부 중 대응하는 하나의 개구 공간부의 조합은, 상기 제1 부재(620)에 대한 상기 제2 부재(610)의 상대적인 위치를 변경함으로써 변경되는 것을 특징으로 하는 흡음 장치.

청구항 10

제9항에 있어서:

상기 제1 부재(620) 상에 배치되어 음을 검출하는 음 검출부(1607);

상기 제1 부재(620) 또는 상기 제2 부재(610) 중 하나를 다른 하나에 대해 상대 이동시키는 공동 형성 부재 이동부;

상기 음 검출부(1607)의 검출 결과를 기초로 상기 공동 형성 부재 이동부를 제어하는 것에 의해 상기 제1 부재(620)에 대한 상기 제2 부재(610)의 상대 위치를 변화시키는 공동 형성 부재 이동 제어부(1650)

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 흡음 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

회전축(1606a)을 더 포함하고,

상기 개구부(1603)와 상기 개구 공간부(1601)는 모두, 상기 회전축(1606a) 주위에 원주형으로 배치된 것을 특징으로 하는 흡음 장치.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 제1 부재와 상기 제2 부재 중 하나는 자성체이고, 다른 하나는 강자성체인 것을 특징으로 하는 흡음 장치.

청구항 13

전자 기기로서:

동작시 발생하는 음을 흡음하는 흡음 모듈을 포함하며,

상기 흡음 모듈로서 제1항 내지 제5항 및 제7항 중 어느 한 항에 따른 흡음 장치(600)가 사용되는 것을 특징으로 하는 전자 기기.

청구항 14

제13항에 따른 전자 기기로서 구성되는 것을 특징으로 하는 전자 사진 방식의 화상 형성 장치(500).

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 헬름홀츠 공명기를 포함하는 흡음 장치, 및 흡음 장치를 이용한 전자 기기 및 화상 형성 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전자 사진 방식의 화상 형성 장치는 화상 형성 조작시에 각종 구동부로부터의 음향이나 회전하는 다면경 (polygon mirror)으로부터의 음향 등과 같은 음향이 발생한다. 화상 형성시에 발생하는 음향을 흡음하는 것이 가능한 예시적인 구성으로서, 특허 문헌 1 및 2에 헬름홀츠 공명기를 포함하는 흡음 장치를 갖춘 화상 형성 장치가 개시되어 있다.

[0003] 헬름홀츠 공명기는 소정의 용적을 갖는 공동부와 이 공동부와 외부를 연통시키는 연통부를 포함한다. 공동부의 체적을 "V", 연통부의 개구의 표면적을 "S", 연통부의 연통 방향의 길이를 "H", 음속을 "c"라고 하면, 헬름홀츠 공명기를 포함하는 흡음 장치에 의해 흡음되는 소리의 주파수 "f"는 아래의 수학적 식 (1)로 산출될 수 있다

$$f = \frac{c}{2\pi} \sqrt{\frac{S}{V(H + \Delta r)}}$$

[0004]

(Δr : 개구단 보정)

[0005]

[0006] 본 발명자들은 심도 있는 검토를 통해 헬름홀츠 공명기를 갖춘 흡음 장치가 다음에 설명되는 문제점이 있음을 발견하였다.

[0007] 특정 주파수의 소리를 흡음하는 헬름홀츠 공명기를 갖춘 흡음 장치는 헬름홀츠 공명기에 의해 흡음되는 음의 주파수에서의 음량을 감소시킬 수 있었지만, 불행히도 흡음 장치는 헬름홀츠 공명기에 의해 흡음되는 음의 주파수와 다른 주파수에서의 음량을 흡음 장치가 없는 경우보다 높은 수준으로 증가시켰다. 이러한 현상은 헬름홀츠 공명기가 아닌 흡음부를 갖는 흡음 장치에서도 생길 수 있다.

[0008] 전술한 바를 고려하여, 흡음부를 갖춘 흡음 장치로서, 흡음부가 흡음하는 음의 주파수 이외의 주파수에서의 음량 증가를 억제할 수 있는 흡음 장치와, 이 흡음 장치를 포함하는 전자 기기 및 화상 형성 장치를 제공하는 것에 대한 요구가 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 본 발명의 제1 실시예의 흡음 장치의 개략 단면도이다.

도 2는 실시 형태에 따른 복사기의 개략 구성도이다.

도 3은 상기 복사기의 감광체 주변의 개략 구성도이다.

도 4는 전면 개폐 커버를 개방한 상태의 상기 복사기를 설명하기 위한 사시도이다.

도 5는 도 4에 예시된 상태에서 좌측면 외장 커버를 제거한 복사기의 사시도이다.

도 6은 도 5에 예시된 상태의 복사기를, 전면 내측 커버가 고정되는 전면 하우징 형성판의 내측의 면을 시인할

수 있는 시점으로부터 바라본 사시도이다.

도 7은 전면 내측 커버에 흡음 장치가 부착되는 위치를 설명하기 위한 개략도이다.

도 8은 헬름홀츠 공명기를 포함하는 흡음 장치의 개략도이다.

도 9는 제1 실시예에 따른 흡음 장치의 확대 사시도이다.

도 10은 수지 재료만으로 이루어지는 흡음 장치의 유무에 따른 흡음 효과를 확인하기 위해 수행된 실험의 결과를 나타낸 그래프이다.

도 11은 도 10에 나타낸 그래프에 대해, 주파수가 900 Hz 및 850 Hz에서 흡음이 행해지도록 설정된 헬름홀츠 공명기를 기능시키는 것에 따른 흡음 효과를 확인하기 위해 수행된 실험의 결과를 추가한 그래프이다.

도 12는 제2 실시예에 따른 흡음 장치를 설명하기 위한 사시도이다.

도 13은 제2 실시예에 따른 흡음 장치의 개략 단면도이다.

도 14는 금속 재료를 포함하는 흡음 장치의 유무에 따른 흡음 효과를 확인하기 위해 수행된 실험의 결과를 나타낸 그래프이다.

도 15a와 도 15b는 제1 변형예에 따른 흡음 장치의 개략 사시도로서; 도 15a는 흡음 커버 부재와 조립된 흡음체 부재를 설명하기 위한 개략도이고; 도 15b는 분해도이다.

도 16은 패턴 1과 패턴 2의 상태에서 7개의 개별 헬름홀츠 공명기에 의해 흡음된 음의 주파수의 산출 결과를 나타낸 그래프이다.

도 17은 흡음 주파수를 자동으로 변경할 수 있는 구성을 설명하기 위한 개략도이다.

도 18은 도 17에 나타낸 흡음 장치에 포함된 흡음체 부재 회전 모터의 제어계를 예시한 블록도이다.

도 19a와 도 19b는 제2 변형예에 따른 흡음 장치의 개략 사시도로서; 도 19a는 흡음 커버 부재와 조립된 흡음체 부재를 설명하기 위한 개략도이고; 도 19b는 분해도이다.

도 20은 흡음 주파수가 다른 2개의 헬름홀츠 공명기의 흡음 효과를 개략적으로 나타낸 그래프로써; (a)는 흡음 주파수를 930 Hz로 설정한 경우 얻어진 그래프이고; (b)는 흡음 주파수를 770 Hz로 설정한 경우 얻어진 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 이하, 본 발명에 따른 화상 형성 장치의 실시예로서, 전자 사진 방식의 복사기(이하, 간단히 "복사기(500)"로 칭함)를 설명한다. 본 실시 형태에서는 예시적인 복사기(500)로서, 모노크롬 화상 형성 장치를 사용하지만, 복사기는 공지의 컬러 화상 형성 장치일 수도 있다.

[0011] 우선, 복사기(500)의 구성을 설명한다.

[0012] 도 2는 본 실시 형태에 따른 복사기(500) 전체의 개략적 구성도이다. 도 2에서, 복사기(500)의 복사기 본체(100) 상에 화상 판독 장치(200)가 부착되고, 복사기 본체(100)는 기록지 बैं크(300) 상에 적재되어 있다. 화상 판독 장치(200) 상에는 배면 측(도면에서 지면 깊이 측) 지점을 중심으로 회동 가능한 자동 원고 반송 장치(400)가 부착되어 있다.

[0013] 복사기 본체(100)의 내부에는 잠상 담지체로서 드럼형 감광체(10)가 설치된다. 도 3은 감광체(10)의 근방을 확대한 개략적 구성도이다. 감광체(10)의 주변에는 도 3에 도시한 바와 같이 제전 램프(9), 대전 롤러를 이용하는 대전 장치(11), 현상 장치(12), 전사 유닛(13), 감광체 클리닝 블레이드(8)를 갖는 클리닝 장치(14)가 배치되어 있다. 현상 장치(12)는 중합화를 통해 제조한 중합 토너를 이용하여 그 중합 토너를 현상제 담지체로서의 현상 롤러(121)를 이용하여 감광체(10) 상의 정전 잠상에 부착시켜 이것을 시인 가능한 화상으로 변환한다.

[0014] 전사 유닛(13)은 제1 벨트 스트래칭 롤러(15) 및 제2 벨트 스트래칭 롤러(16)인 2개의 롤러 부재에 걸쳐 둘러진 전사 벨트(17)를 포함한다. 전사 벨트(17)는 전사 위치(B)에서 감광체(10)의 외주면 측으로 가압된다.

[0015] 기록지(P)를 전사 벨트(17)로부터 분리한 후에 전사 벨트(17) 상에 남은 잔류 토너 또는 종이 부스러기 등의 이물은 벨트 클리닝 블레이드(18)에 의해 긁어내진다. 벨트 클리닝 블레이드(18)는 전사 벨트 클리닝부(C)에 설

치되고, 전사 벨트(17)를 통해 제1 벨트 스트래칭 롤러(15)에 접촉된다.

- [0016] 또한, 복사기 본체(100)는 도 1에서 대전 장치(11) 및 클리닝 장치(14)의 좌측에 현상 장치(12)로 새로운 토너를 보급하는 토너 보급 장치(20)를 포함한다.
- [0017] 또한, 복사기 본체(100)는 기록지 बैं크(300)의 기록지 카세트(61)로부터 송출된 기록지(P)를 전사 위치(B)를 지나서 배출 스택부(39)까지 반송하는 기록지 반송 장치(60)를 포함한다. 이 기록지 반송 장치(60)는 공급로(R1) 또는 수동 공급로(R2) 및 기록지 반송로(R)를 따라 기록지(P)를 반송한다. 기록지 반송로(R) 상에는 전사 위치(B)에 대하여 기록지 반송 방향의 상류 측에 정합(registration) 롤러 쌍(21)이 설치된다.
- [0018] 전사 위치(B)에 대하여 기록지 반송로(R)의 기록지 반송 방향 하류 측에는 열 정착 장치(22)가 설치된다. 열 정착 장치(22)는 가열 부재인 가열 롤러(30)와 가압 부재인 가압 롤러(32)를 포함하고, 이들 2개의 롤러 사이에 기록지(P)를 끼워넣는 것에 의해 열과 압력으로 기록지(P)에 화상을 정착시킨다.
- [0019] 열 정착 장치(22)에서 기록지 반송 방향의 더 하류 측에는 배출 분기 클로(claw)(34), 배출 롤러(35), 제1 가압 롤러(36), 제2 가압 롤러(37) 및 기록지 스티프닝 롤러(38; sheet-stiffening roller)가 제공된다. 또한, 열 정착 장치(22)를 거친 화상 형성 후의 기록지(P)를 직송하는 배출 스택부(39)도 제공된다.
- [0020] 또한, 복사기 본체(100)는 도 1의 우측에 위치한 스위치백(switchback) 장치(42)를 포함한다. 스위치백 장치(42)는 기록지 반송로(R)에서 배출 분기 클로(34)의 위치로부터 분기된 반전로(R3)와, 이 반전로(R3)를 통과한 기록지(P)를 다시 기록지 반송로(R)의 정합 롤러 쌍(21)의 위치로 안내하는 재반송로(R4)를 따라 기록지(P)를 반송한다. 반전로(R3)에는 스위치백 롤러 쌍(43)이 설치되어 있고, 재반송로(R4)에는 복수의 기록지 반송 롤러 쌍(66)이 설치된다.
- [0021] 도 2에 도시한 바와 같이, 복사기 본체(100)는 도 1의 현상 장치(12)의 좌측에 레이저 기록 장치(47)를 포함한다. 레이저 기록 장치(47)는 레이저 광원, 주사용 회전 다면경인 다면경(48), 다면경 모터(49) 및 f θ 렌즈를 포함하는 주사 광학계를 포함한다.
- [0022] 화상 판독 장치(200)는 광원(53), 복수의 미러(54), 결상용 광학 렌즈(55) 및 CCD 화상 센서 등의 화상 센서(56)를 포함한다. 화상 판독 장치(200)의 상부면에는 접촉 유리(57)가 설치된다.
- [0023] 자동 원고 반송 장치(400)는 원고 홀더를 가지며, 원고의 배출 위치에는 원고 스택 홀더가 설치된다. 자동 원고 반송 장치(400)는 복수의 원고 반송 롤러를 포함하며, 이 원고 반송 롤러는 원고를 원고 홀더로부터 화상 판독 장치(200)의 접촉 유리(57) 상의 주사 위치를 지나서 원고 스택 홀더까지 반송한다.
- [0024] 기록지 बैं크(300)에는 내부에 기록 매체인 종이나 OHP 필름 등의 기록지(P)를 수납하는 기록지 카세트(61)가 복수 개 적층 설치된다. 각 기록지 카세트(61)는 호출 롤러(62), 공급 롤러(63), 분리 롤러(64)를 포함한다. 도 1의 기록지 카세트(61)의 우측에는 복사기 본체(100)의 기록지 반송로(R)로 통하는 상술한 공급로(R1)가 형성되어 있다. 이 공급로(R1)에도 기록지(P)를 반송하는 수 개의 기록지 반송 롤러 쌍(66)이 설치된다.
- [0025] 복사기 본체(100)는 도 2의 우측에, 수동 급지부(68)를 포함한다. 이 수동 급지부(68)에는 수동 트레이(67)가 개폐 가능하게 설치되어 있다. 전술한 수동 공급로(R2)는 수동 트레이(67)상에 배치된 기록지(P)를 기록지 반송로(R)로 유도한다. 수동 급지부(68)에도 기록지 카세트(61)와 유사하게 호출 롤러(62), 공급 롤러(63) 및 분리 롤러(64)가 설치된다.
- [0026] 다음에, 복사기(500)의 동작을 설명한다.
- [0027] 복사기(500)를 이용하여 복사를 행하기 위해, 우선, 사용자는 메인 스위치를 작동 온 시키고 자동 원고 반송 장치(400)의 원고 홀더에 원고를 배치한다. 원고가 책의 형태를 가지는 경우, 사용자는 자동 원고 반송 장치(400)를 개방하여 화상 판독 장치(200)의 접촉 유리(57) 상에 직접 원고를 배치하고 자동 원고 반송 장치(400)를 폐쇄하여 자동 원고 반송 장치(400)가 원고를 내려 누르도록 한다.
- [0028] 이후, 사용자가 스타트 스위치를 누르면, 자동 원고 반송 장치(400)에 원고가 세팅된 경우 원고 반송 롤러가 원고 반송로를 통해 원고를 접촉 유리(57)로 이동시키고 화상 판독 장치(200)가 구동된다. 이후, 화상 판독 장치(200)가 원고를 판독한 후 해당 원고를 원고 스택 홀더로 배출한다.
- [0029] 접촉 유리(57)에 직접 원고가 배치되면, 화상 판독 장치(200)가 즉시 구동되어 원고를 판독한다.
- [0030] 원고를 판독하기 위해, 화상 판독 장치(200)는 광원(53)을 접촉 유리(57)를 따라 이동시키면서, 광원(53)으로

하여금 접촉 유리(57) 상의 원고면에 광을 조사하도록 한다. 미러(54)가 반사광을 결상용 광학 렌즈(55)로 안내하면 광이 화상 센서(56)로 입사된다. 그러면, 화상 센서(56)가 원고의 화상을 판독한다.

[0031] 화상 판독 장치(200)가 원고를 판독하도록 함과 동시에, 복사기(500) 내의 감광체 구동 모터가 감광체(10)를 회전시킨다. 그러면, 대전 장치(11)에 의해 감광체(10)의 표면이 예컨대, -1000 V 전후로 균일하게 대전된다. 이후, 화상 판독 장치(200)로 판독한 원고의 화상을 기초로 레이저 기록 장치(47)로부터 감광체(10)에 레이저 빔이 조사됨으로써 레이저 기록을 행하고 감광체(10)의 표면에 정전 잠상을 형성한다. 레이저 빔이 조사된 부분(잠상부)의 표면 전위는 예컨대, 0 V~-200 V가 된다. 이후, 현상 장치(12)에 의해 정전 잠상에 토너가 부착됨으로써 해당 정전 잠상을 시인 가능한 화상으로 변화시킨다.

[0032] 스타트 스위치를 누름과 동시에, 복사기(500)의 호출 롤러(62)에 의해 기록지 뱅크(300)가 구비하는 복수의 기록지 카세트(61) 중 하나로부터 사용자가 선택한 크기의 기록지(P)가 송출된다. 이후, 송출된 기록지(P)는 공급 롤러(63) 및 분리 롤러(64)에 의해 한 장씩 분리되고, 그 분리된 기록지(P)는 공급로(R1)로 안내된다. 이후, 기록지(P)는 기록지 반송 롤러 쌍(66)에 의해 기록지 반송로(R)로 안내된다. 기록지 반송로(R)로 반송된 기록지(P)는 정합 롤러 쌍(21)에 접촉되면서 정지된다.

[0033] 수동 급지부(68)를 사용하는 경우, 사용자는 수동 트레이(67)를 열어 수동 트레이(67) 상에 기록지(P)를 배치한다. 기록지 카세트(61)를 사용하는 경우와 유사하게, 수동 트레이(67) 상에 배치된 기록지(P)는 호출 롤러(62), 공급 롤러(63) 및 분리 롤러(64)에 의해 낱장으로 분리되고 분리된 기록지(P)는 수동 공급로(R2)로 반송된다. 이후, 기록지(P)는 기록지 반송 롤러 쌍(66)에 의해 기록지 반송로(R)로 안내된다. 기록지 반송로(R)로 안내된 기록지(P)는 정합 롤러 쌍(21)에 접촉하면서 정지된다.

[0034] 정합 롤러 쌍(21)은 감광체(10) 상의 시인 가능한 화상인 토너 상의 선단이 전사 위치(B)로 진입하는 타이밍을 매칭시키도록 회전을 시작하며, 정합 롤러 쌍(21)에 의해 정지된 기록지(P)는 전사 위치(B)로 보내진다.

[0035] 전사 위치(B)로 보내진 기록지(P)에는 전사 유닛(13)에 의해 감광체(10) 상의 토너 상이 전사되며, 그 토너 상은 기록지(P)의 표면에 담지된다. 전사 후의 감광체(10)는 그 표면에 잔류한 잔류 토너가 클리닝 장치(14)에 의해 제거되며, 제전 램프(9)에 의해 감광체(10)의 잔류 전위가 제거된다. 이러한 잔류 전위의 제거를 통해, 표면 전위가 0 V ~ -150 V의 기준 전위로 중화됨으로써 대전 장치(11)로부터 시작되는 다음의 화상 형성에 대비한다.

[0036] 이후, 토너 상을 담지한 기록지(P)는 전사 벨트(17)에 의해 열 정착 장치(22)로 반송된다. 기록지(P)는 가열 롤러(30)와 가압 롤러(32)에 의해 그 사이에 끼여 반송되면서 열과 압력이 가해짐으로써 기록지(P) 상에 토너 상이 정착된다. 이후, 기록지(P)는 배출 롤러(35), 제1 가압 롤러(36), 제2 가압 롤러(37) 및 기록지 스티프닝 롤러(38)에 의해 뻗뻗하게 되어 배출 스택부(39) 상으로 배출되어 적층된다.

[0037] 기록지(P)의 양면에 화상을 형성하는 경우, 기록지(P)의 한 면에 토너 상이 전사되어 정착된 후 배출 분기 클로(34)를 전환하여 이 기록지(P)를 기록지 반송로(R)로부터 반전로(R3)로 반송한다. 이후, 반전로(R3)로 들어가는 기록지(P)는 기록지 반송 롤러 쌍(66)에 의해 스위치백 위치(44)로 반송되고, 기록지(P)는 스위치백 롤러 쌍(43)에 의해 재반송로(R4)로 반전된다. 이후, 기록지(P)는 기록지 반송 롤러 쌍(66)에 의해 다시 기록지 반송로(R)로 안내된다. 이후, 재반송로(R4)를 통과한 기록지(P)의 반대면에 토너 상이 전사된다.

[0038] 도 4는 복사기(500)의 전면 개폐 커버(101)를 개방한 상태를 설명하는 사시도이다.

[0039] 도 4에 도시된 복사기(500)는 자동 원고 반송 장치(400)와 화상 판독 장치(200)의 내부의 광학계가 제거된 상태로 있다. 외장 커버인 전면 개폐 커버(101)를 개방하는 것에 의해, 내장 커버인 전면 내측 커버(102)가 노출된다. 도 4에 도시된 복사기(500)는 토너 보급 장치(20)가 구비하는 토너 병도 제거되어 있으며 토너 병이 삽입되는 전면 내측 커버(102)의 병 세팅 구멍(20a)이 개구된 상태에 있다. 복사기(500)의 전면 개폐 커버(101)의 아래쪽으로는 기록지 카세트(61)를 인출하기 위한 핸들을 갖춘 기록지 카세트 외장 커버(61a)가 배치되어 있다.

[0040] 도 5는 도 4에 도시된 상태에서부터 좌측 외장 커버(103)가 제거되어 좌측 하우징(520)이 노출된 복사기(500)의 사시도이다. 도 6은 도 5에 예시된 구성의 복사기(500)를, 전면 내측 커버(102)의 내측에 설치되고 전면 내측 커버(102)가 고정되는 전면 하우징(510)의 내측의 면을 볼 수 있는 시점으로부터 바라본 것을 설명하기 위한 사시도이다.

[0041] 도 6에 도시한 바와 같이 복사기(500)는 전면의 내측의 레이저 기록 장치(47)와 대향하는 위치에 헬름홀츠 고정기를 포함하는 흡음 장치(600)를 포함한다.

[0042] 도 7은 전면 내측 커버(102)에 흡음 장치(600)가 부착되는 위치를 설명하기 위한 개략도이다. 도 7에 도시한 바와 같이 전면 내측 커버(102)의 내측면에 흡음 장치 설치부(160)가 제공된다. 흡음 장치(600)는 도 7의 화살표 방향으로부터 흡음 장치 설치부(160)에 부착 고정된다. 이후, 전면 내측 커버(102)가 전면 하우징(510)에 고정된다. 결국, 도 6에 도시한 바와 같이 전면 하우징(510)에 형성된 개구인 흡음 장치 설치용 개구부(510a)를 통해 흡음 장치(600)가 내측으로 돌출된다. 흡음 장치(600)는 헬름홀츠 공명기를 포함하는 흡음 장치이다.

[0043] 도 8은 헬름홀츠 공명기를 포함하는 흡음 장치(600)의 개략도이다.

[0044] 도 8에 도시한 바와 같이 헬름홀츠 공명기는 좁은 입구와 소정의 용적의 공동부(601)와 공동부(601)보다 작은 연통부(603)를 갖는 형태를 가진다. 헬름홀츠 공명기는 연통부(603)를 통해 들어오는 특정 주파수의 소리를 흡음한다.

[0045] 공동부(601)의 체적을 "V", 연통부(603)의 개구부(602)의 표면적을 "S", 연통부(603)의 길이를 "H", 음속을 "c", 흡음 장치(600)에 의해 흡음되는 음의 주파수를 "f"라고 하면, 다음의 수학식 (1)이 성립한다.

$$f = \frac{c}{2\pi} \sqrt{\frac{S}{V(H + \Delta r)}}$$

[0046]

[0047] (Δr : 개구단 보정)

[0048] 수학식 (1)에서 " Δr "는 개구단 보정이며, 일반적으로 연통부(603)의 단면이 원형인 것으로 가정할 때 반경을 "r"이라고 하면, " $\Delta r = 0.6r$ "을 이용한다.

[0049] 수학식 (1)로 나타낸 바와 같이, 흡음 장치(600)에 의해 흡음되는 음의 주파수는 공동부(601)의 체적(V), 연통부(603)의 길이(H) 및 연통부(603)의 개구의 표면적(S)으로부터 산출될 수 있다.

[0050] 복사기(500)는 각종 물리에 회전 구동을 전달하는 구동 모터에 의해 발생하는 구동음, 각종 물리 등의 이동 부재의 이동음, 레이저 기록 장치(47)의 다면경(48)의 회전에 의해 발생하는 회전음 등, 여러 종류의 음을 발생시킨다. 이들 종류의 음은 복사기(500)의 외부로 방출되어 복사기 주변의 사람에게 불쾌감을 주는 소음이 될 수 있다. 소음일 수 있는 소정 종류의 음 중에서 외부로의 전달을 억제하고 싶은 음의 주파수에 적합한 방식으로 흡음 장치(600)를 제작하는 것에 의해, 흡음 장치(600)는 소음일 수 있는 음을 흡음할 수 있다.

[0051] 복사기(500)는 외장 커버를 갖추고 있기 때문에, 외장 커버에 의해 음의 누설이 어느 정도 억제될 수 있다. 본 발명의 발명자들은 심도있는 검토를 통해 외장 커버에 의해 예컨대, 1500 Hz보다 높은 다소 고주파수의 음의 외부로의 누설은 충분히 억제될 수 있지만, 외장 커버에 의해 1500 Hz 이하의 저주파수의 음의 외부로의 누설은 충분히 억제될 수 있음을 발견하였다.

[0052] 따라서, 헬름홀츠 공명기를 포함하는 흡음 장치(600)에 의해 흡수되는 음의 주파수(흡음 주파수)를 1500 Hz 이하로 설정하는 것에 의해, 흡음 장치(600)는 외장 커버에 의해서는 억제될 수 없는 주파수의 음의 누설을 억제할 수 있다.

[0053] 인간의 귀는 저주파의 음을 잘 인식하지 못하고, 통상의 화상 형성 장치로부터 나오는 문제가 되는 대부분의 소음은 200 Hz 이상이며, 100 Hz 이하의 주파수의 음을 흡수하는 흡음 장치를 설계하는 것이 곤란하다는 것 등의 이유로 인해, 흡음 장치(600)는 100 Hz 이상의 주파수를 흡수하도록 설계된다.

[0054] 제1 실시예

[0055] 제1 실시예에 따른 흡음 장치(600)를 설명한다.

[0056] 도 9는 제1 실시예에 따른 흡음 장치(600)의 확대 사시도이며, 도 1은 제1 실시예에 따른 흡음 장치(600)를 전면 내측 커버(102)에 부착한 상태의 개략적인 단면도이다. 제1 실시예에 따른 흡음 장치(600)는 도 6 및 도 7에 예시되어 있지만 본 실시예에 따른 특징적인 구성을 갖는 흡음 장치(600)이다. 도 9 및 도 1에 예시된 바와 같이, 흡음 장치(600)는 흡음체 부재(610), 흡음 커버 부재(620) 및 흡음 캡 부재(630)의 3가지 부재로 이루어지는 흡음 장치이다. 흡음 커버 부재(620)는 커버 고정 나사(640)에 의해 흡음체 부재(610)에 고정되고, 흡음체 부재(610)는 본체 고정 나사(650)에 의해 전면 내측 커버(102)에 고정된다.

[0057] 도 1에 예시된 바와 같이, 흡음 장치(600)에서는 쌍으로 된 흡음 커버 부재(620)와 흡음체 부재(610)에 의해 3

개의 헬름홀츠 공명기(670)(제1 공명기(670a), 제2 공명기(670b), 제3 공명기(670c))가 형성된다.

- [0058] 흡음체 부재(610)는 각 헬름홀츠 공명기(670)의 공동부(601)(601a~601c)의 측면을 형성하는 본체 측벽부(611)(611a~611c)를 구비한다. 또한, 흡음 커버 부재(620)는 각 헬름홀츠 공명기(670)의 공동부(601)(601a~601c)의 상면을 형성하는 공동 상면부(623)(623a~623c)를 구비한다. 흡음 커버 부재(620)는 3개의 개구부를 구비하고, 3개의 개구부 각각에 흡음 캡 부재(630)(630a~630c)가 삽입된다.
- [0059] 도 1에 도시된 흡음 장치(600)에서, 흡음 커버 부재(620)는 연통부(603)(603a~603c)가 설치된 벽면을 형성하고, 연통부(603)를 형성하는 흡음 캡 부재(630)(630a~630c)와는 별도의 부재로서 제공된다. 이러한 설계는 흡음 캡 부재(630)를 형상이 다른 흡음 캡 부재(630)와 교체될 수 있도록 함으로써 상기 수학식 (1)에 있어서의 연통부(603)의 길이(H)와 연통부(603)의 개구 표면적(S)의 값을 용이하게 변경할 수 있다. 이 방식으로, 흡음 주파수를 저렘하게 변경할 수 있다.
- [0060] 헬름홀츠 공명기를 포함하는 흡음 장치(600)는 전자 기기의 소음 대책으로서 특정 주파수의 음을 흡음한다. 복수의 인쇄 속도를 달성하는 화상 형성 장치는 인쇄 속도에 따라 소음이 될 수 있는 다른 주파수의 음을 방출한다. 흡음 장치(600)는 공동부(601)를 형성하는 벽면을 형성하는 흡음체 부재(610) 및 흡음 커버 부재(620)와는 별도의 부재로서 흡음 캡 부재(630)가 제공되는 구성을 가진다. 이러한 흡음 장치(600)에서는 단지 흡음 캡 부재(630)를 교환하는 것에 의해 각각의 인쇄 속도에 따라 흡음 주파수를 저렘하게 변경할 수 있다.
- [0061] 또한, 도 1에 도시된 흡음 장치(600)에서와 같이, 공동부(601)를 형성하는 벽면을 흡음체 부재(610)와 흡음 커버 부재(620)의 2개의 부재로 형성하는 구성에서는 부재의 제조 오차 또는 조립 오차에 의해 이들 부재 간의 접합부에 간극이 생길 수 있다. 접합부에 간극이 생기면, 공동부(601)는 완전히 밀폐되지 않을 수 있으므로, 흡음 장치(600)는 원하는 흡음 효과를 얻을 수 없게 된다.
- [0062] 이러한 문제에 대처하기 위해, 흡음 커버 부재(620)는 흡음 커버 부재(620)와 흡음체 부재(610)의 접합부에 리세스를 설치하여, 이 리세스 내에 탄성 재료로 된 밀폐 부재를 설치할 수 있다. 리세스 내에 밀폐 부재를 설치하면, 흡음 커버 부재(620)와 흡음체 부재(610)를 접합할 때 밀폐 부재가 2개의 부재 사이에서 끼워져 가압됨으로써 흡음 커버 부재(620) 및 흡음체 부재(610)의 표면을 따라 변형되면서 간극을 막을 수 있다.
- [0063] 그러나, 단지 리세스 내에 밀폐 부재를 설치하는 것만으로는 흡음 커버 부재(620)가 흡음체 부재(610)에 대하여 진동될 때 공동부(601)의 형상이 변화되거나 접합부에 간극이 생길 수 있어서, 흡음 장치(600)는 원하는 흡음 효과를 얻지 못할 수 있다.
- [0064] 따라서, 도 1에 도시된 흡음 장치(600)는 흡음 커버 부재(620)와 흡음체 부재(610) 사이에 밀폐 부재를 개재시키고 압력을 가하지 않고 밀폐 부재를 원래 형태로부터 변형시킨 상태로 흡음 커버 부재(620)와 흡음체 부재(610)를 고정하는 커버 고정 나사(640)를 포함한다.
- [0065] 흡음 커버 부재(620)를 흡음체 부재(610)에 커버 고정 나사(640)에 의해서 고정함으로써, 흡음 커버 부재(620)와 흡음체 부재(610) 사이의 접합부에 압력이 가해진다. 접합부에 있는 리세스 내에 배치된 밀폐 부재가 압축됨으로써 흡음 커버 부재(620)와 흡음체 부재(610) 사이의 접합부의 간극을 채우게 된다. 이 방식으로, 공동부(601)는 밀폐성을 높일 수 있어, 흡음 효과가 높아진다.
- [0066] 탄성 재료로 된 밀폐 부재가 압축되는 것으로 흡음 커버 부재(620)가 흡음체 부재(610)에 대해 고정되므로, 흡음 커버 부재(620)의 흡음체 부재(610)에 대한 진동을 감소시킬 수 있다. 따라서, 보다 높은 흡음 효과를 달성할 수 있다.
- [0067] 커버 고정 나사(640) 등의 임의의 고정 부재가 공동부(601)의 내부에 있으면, 헬름홀츠 공명기는 기능이 저하될 것이다. 도 1에 도시된 흡음 장치(600)에서는 고정 부재인 커버 고정 나사(640)를 공동부(601)의 외측에 설치하고 있기 때문에, 고정 부재는 헬름홀츠 공명기의 기능을 저하시키지 않는다.
- [0068] 도 1에 도시된 흡음 장치(600)에서는 공동부(601)를 형성하는 흡음체 부재(610)의 부분인 본체 측벽부(611)의 선단에 대해 밀폐 부재가 눌러져서 표면을 따르는 방식으로 변형되어 본체 측벽부(611)의 측면과 접촉된다. 이 방식으로, 흡음체 부재(610)의 본체 측벽부(611)와 흡음 커버 부재(620)의 리세스 사이의 간극이 밀폐 부재에 의해 밀폐된다.
- [0069] 흡음 커버 부재(620), 흡음체 부재(610) 및 흡음 캡 부재(630)의 재료로서는 폴리카보네이트나 아크릴로니트릴 부타디엔 스티렌(ABS) 수지 등의 수지 재료를 이용할 수 있지만, 이들에 한정되지 않는다.

- [0070] 제1 실시예에 따른 흡음 장치(600)의 특징부를 설명한다.
- [0071] 흡음 장치(600)의 3개의 헬름홀츠 공명기(670) 중에서 제2 공명기(670b)는 제1 공명기(670a)를 설치하는 것에 따라 음량이 커지는 주파수의 음을 흡음하도록 설정된다. 제3 공명기(670c)는 제2 공명기(670b)를 설치하는 것에 따라 음량이 커지는 주파수의 음을 흡음하도록 설정된다. 구체적으로, 제1 공명기(670a)는 900 Hz의 주파수의 음을 흡음하도록 설정되고, 제2 공명기(670b)는 850 Hz의 주파수의 음을 흡음하도록 설정되고, 제3 공명기(670c)는 800 Hz의 주파수의 음을 흡음하도록 설정된다.
- [0072] 도 10은 900 Hz의 음을 흡음하도록 설정되고 수지 재료만으로 이루어지는 흡음 장치(600)의 유무에 의한 흡음 효과를 확인하기 위해 수행된 실험의 결과를 나타낸 그래프이다. 도 10에 나타낸 그래프의 결과는 광역의 주파수의 음을 내는 스피커의 전방에 흡음 장치(600)를 배치하고, 스피커의 반대측에 측정 장치로서 기능하는 마이크로폰을 배치하되 흡음 장치(600)를 마이크로폰과 스피커 사이에 배치하는 것에 의해 측정하였다. 도 10의 횡축은 주파수를 나타내고, 종축은 각 주파수의 음량(음압)의 측정치를 나타낸다. 도 10의 굵은 실선 그래프는 흡음 장치(600)의 연통부(603)에 뚜껑을 덮어 흡음 장치(600)가 헬름홀츠 공명기로서 기능하지 않는 상태로 했을 때의 측정치를 나타낸다. 도 10에서 점선으로 나타낸 그래프는 흡음 장치(600)의 연통부(603) 위에 뚜껑을 배치하지 않아서 흡음 장치(600)가 900 Hz의 주파수의 음을 흡음하는 헬름홀츠 공명기로서 기능하는 상태로 했을 때의 측정치를 나타낸다.
- [0073] 도 10에 나타낸 그래프에서는 흡음 주파수가 되는 900 Hz의 근처의 음은 헬름홀츠 공명기에 의해 음량이 감소되었지만, 주파수가 830 Hz~870 Hz의 음은 헬름홀츠 공명기를 이용하지 않는 경우에 비해 음량이 증가되었다. 즉, 헬름홀츠 공명기를 포함하는 흡음 장치(600)는 특정 주파수 범위 내의 음에 대해서는 흡음 효과가 악화되었다.
- [0074] 심도있는 검토를 통해, 본 발명의 발명자들은 헬름홀츠 공명기가 흡음 주파수에 대하여 약 50 Hz~200 Hz 정도 낮은 주파수의 음에 대해 흡음 효과를 악화시킨을, 즉 헬름홀츠 공명기가 음량을 증가시켰음을 발견하였다. 또한, 심도있는 검토를 통해, 본 발명의 발명자들은 흡음 효과가 악화되는 음의 주파수는 헬름홀츠 공명기를 형성하는 부재의 재료에 의존하는 경향이 있는 것을 발견하였다. 구체적으로는 예컨대 제1 실시예와 같이 수지 재료만으로 이루어지는 흡음 장치(600)는 흡음 주파수보다 30 Hz~70 Hz 정도 낮은 주파수의 음에 대해 악화된 흡음 효과를 나타냈다. 예컨대 후술하는 본 발명의 제2 실시예와 같이 일부 금속 재료를 포함하는 흡음 장치(600)는 흡음 주파수보다 70 Hz~200 Hz 정도 낮은 주파수의 음에 대해 악화된 흡음 효과를 나타냈다.
- [0075] 도 11은 도 10에 나타낸 그래프에, 흡음 주파수를 900 Hz와 850 Hz로 설정한 헬름홀츠 공명기를 기능시킨 상태에서의 흡음 효과를 확인하기 위해 수행된 다른 실험의 결과를 얇은 실선으로 추가한 그래프이다. 도 11의 굵은 실선 그래프와 점선 그래프는 도 10에 나타낸 그래프와 같은 것이다.
- [0076] 도 11에 나타낸 바와 같이 흡음 주파수를 850 Hz로 설정한 헬름홀츠 공명기를 추가하는 것에 의해, 흡음 주파수를 900 Hz로 설정한 헬름홀츠 공명기가 악화된 흡음 효과를 나타낸 주파수의 음의 음량을 억제할 수 있다.
- [0077] 제1 실시예에 따른 흡음 장치(600)는 3개의 헬름홀츠 공명기(670)를 구비하며, 헬름홀츠 공명기(670)는 흡음 주파수를 특정 주파수 간격(50 Hz)으로 설정하고 있다. 이에 따라, 제2 공명기(670b)는 흡음 주파수가 가장 높은 제1 공명기(670a)를 설치함으로써 흡음 효과가 악화되는 주파수의 음을 흡음할 수 있고, 제3 공명기(670c)는 제2 공명기(670b)를 설치함으로써 흡음 효과가 악화되는 주파수의 음을 흡음할 수 있다. 이 방식으로, 제1 실시예에 따른 흡음 장치(600)는 헬름홀츠 공명기(670)를 갖춘 구성으로, 하나의 헬름홀츠 공명기(670)에 의해 흡음 효과가 악화되는 주파수를 보충하는 방식으로 흡음하여, 헬름홀츠 공명기(670)에 의해 흡음되는 음의 흡음 주파수 이외의 주파수의 음을 감소시킬 수 있다.
- [0078] 흡음 장치가 하나의 주파수만을 흡음할 수 있는 경우, 광역의 주파수에 걸친 흡음 효과는 오히려 낮게 유지된다. 제1 실시예에 따른 흡음 장치(600)는 흡음 주파수가 다른 복수의 헬름홀츠 공명기를 포함하고 있어서, 흡음 장치(600)는 특정 주파수뿐만 아니라, 광역의 주파수에 걸친 음에 대해 흡음 효과를 얻을 수 있다. 제1 실시예에 따른 흡음 장치(600)는 3개의 헬름홀츠 공명기(670)를 포함하는 것으로 설명되지만, 하나의 헬름홀츠 공명기(670)가 다른 헬름홀츠 공명기(670)에 의해 흡음 효과가 악화되는 주파수의 음을 흡음하는 구성이면 헬름홀츠 공명기의 수는 2개, 4개 또는 그 이상일 수 있다.
- [0079] 제2 실시예
- [0080] 제2 실시예에 따른 흡음 장치(600)를 설명한다.

- [0081] 도 12는 제2 실시예에 따른 흡음 장치(600)를 설명하기 위한 사시도이다. 도 13은 도 12의 d-d 라인을 따른 제2 실시예의 흡음 장치(600)의 개략적인 단면도이다. 제2 실시예에 따른 흡음 장치(600)는 수지 재료로 이루어진 흡음체 부재(610)인 하나의 부재와 금속 재료(판금)로 이루어진 흡음 커버 부재(620)인 나머지 부재의 2개의 부재를 포함한다. 쌍으로 제공되는 흡음 커버 부재(620)와 흡음체 부재(610)는 함께 복수의 헬름홀츠 공명기(670)(도 13에 나타난 단면에서는 4개)를 형성한다.
- [0082] 도 13에 도시된 바와 같이 판금으로 이루어진 흡음 커버 부재(620)는 연통부(603)를 각각 형성하는 복수의 플랜지부(625)가 설치된다. 제2 실시예에 따른 흡음 장치(600)는 각기 흡음 커버 부재(620)의 판형의 부분에 대하여 연통 방향을 따라 상승하는 방식으로 그리고 공동부(601)의 내부 측으로 상승하는 방식으로 제공된 기립부인 플랜지부(625)를 포함한다. 수지 재료로 이루어진 흡음체 부재(610)는 각기 공동부(601)를 형성하는 구획인 복수의 본체 측벽부(611)를 포함한다. 연통부(603)와 공동부(601)의 쌍은 하나의 헬름홀츠 공명기(670)를 구성하고, 헬름홀츠 공명기(670)의 형상에 의해 헬름홀츠 공명기(670)가 흡음하는 음의 주파수(흡음 주파수)가 결정된다.
- [0083] 제2 실시예에 따른 흡음 장치(600)에서, 4개의 헬름홀츠 공명기(670) 중의 제2 공명기(670b)는 제1 공명기(670a)를 설치하는 것에 따라 음량이 커지는 주파수의 음을 흡음하도록 설정된다. 제3 공명기(670c)는 제2 공명기(670b)를 설치하는 것에 따라 음량이 커지는 주파수의 음을 흡음하도록 설정된다. 제4 공명기(670d)는 제3 공명기(670c)를 설치하는 것에 따라 음량이 커지는 주파수의 음을 흡음하도록 설정된다. 구체적으로, 제1 공명기(670a)는 800 Hz의 주파수의 음을 흡음하도록 설정되고, 제2 공명기(670b)는 700 Hz의 주파수의 음을 흡음하도록 설정된다. 제3 공명기(670c)는 600 Hz의 주파수의 음을 흡음하도록 설정되고, 제4 공명기(670d)는 500 Hz의 주파수의 음을 흡음하도록 설정된다.
- [0084] 흡음 커버 부재(620) 상에는 버링(burring) 공정에 의해서 플랜지부(625)가 형성되어 있고, 이 플랜지부(625)의 내측 공간이 개구 표면적 S와 길이 H의 연통부(603)가 된다. 흡음 커버 부재(620)는 흡음체 부재(610)에 나사 결합 또는 인서트 성형을 통해 밀착되며, 이 밀착에 의해 체적 V의 공동부(601)가 형성된다.
- [0085] 여기서, 버링 공정은 판상 재료에 기본 구멍을 형성하고 기본 구멍 내에 기본 구멍보다 큰 직경의 펀치를 압입하여 기본 구멍의 직경을 확장시켜 개구부의 주변에 플랜지를 형성하는 공정이다. 버링 공정을 통해 연통부(603)를 형성하는 것에 의해, 공동부(601)를 형성하는 벽면의 일부를 형성하는 흡음 커버 부재(620) 이외에 연통부(603)를 형성하는 부재를 별도로 설치할 필요없이 개구부(602)를 갖는 연통부(603)를 형성할 수 있다.
- [0086] 제2 실시예에 따른 흡음 장치(600)에서는 버링의 높이(도 13의 t1, t2, t3 및 t4)를 변경함으로써 4개의 헬름홀츠 공명기(670)가 다른 주파수를 흡수하도록 설정된다. 상이한 흡음 주파수는 공동부(601)의 형상을 변경하지 않고도 얻어지기 때문에, 복수의 헬름홀츠 공명기(670)를 등간격으로 효율적으로 배치할 수 있다.
- [0087] 도 14는 판금으로 이루어진 흡음 커버 부재(620)와 수지 재료로 이루어진 흡음체 부재(610)를 포함하고 흡음 주파수를 930 Hz로 설정한 흡음 장치(600)의 유무에 따른 흡음 효과를 확인하기 위해 수행된 실험의 결과를 나타낸 그래프이다. 도 14에 나타난 그래프는 도 10에 나타난 그래프의 경우와 동일한 방식으로 광역의 주파수의 음을 방출하는 스피커의 전방에 흡음 장치(600)를 배치하고 스피커의 반대측에 측정 장치로서 마이크로폰을 배치하되, 흡음 장치(600)를 마이크로폰과 스피커 사이에 위치시키는 것에 의해 측정된 것이다.
- [0088] 도 14의 횡축은 주파수를 나타내고, 종축은 각 주파수의 음량(음압)의 측정결과를 나타낸다. 도 14의 굵은 실선 그래프는 흡음 장치(600)의 연통부(603)에 뚜껑을 덮어 흡음 장치(600)가 헬름홀츠 공명기로서 기능하지 않는 상태로 했을 때의 측정치를 나타낸다. 도 14에서 점선으로 나타난 그래프는 흡음 장치(600)의 연통부(603)에 뚜껑을 배치하지 않아 흡음 장치(600)가 930 Hz의 흡음 주파수로 흡음하는 헬름홀츠 공명기로서 기능하는 상태로 했을 때의 측정치를 나타낸다.
- [0089] 도 14에 나타난 그래프에서, 흡음 주파수인 930 Hz의 부근의 음은 헬름홀츠 공명기에 의해 음량이 감소되었지만, 주파수가 700 Hz~830 Hz 정도의 음은 헬름홀츠 공명기를 이용하지 않는 경우보다 높은 수준으로 음량이 증가되었다. 즉, 헬름홀츠 공명기를 포함하는 흡음 장치(600)는 특정 주파수 범위 내의 음에 대해서는 악화된 흡음 효과를 나타냈다.
- [0090] 도 14에 예시된 바와 같이, 제2 실시예에서 설명된 방식으로 흡음 커버 부재(620)를 금속 재료로 구성한 흡음 장치(600)는 흡음 주파수보다 약 70 Hz~200 Hz 정도 낮은 주파수의 음에 대해서는 악화된 흡음 효과를 나타냈다. 흡음 장치(600)가 악화된 흡음 효과를 나타낸 주파수의 음을 흡수하기 위해, 제2 실시예에 따른 흡음 장치(600)는 특정 간격(100 Hz 피치)의 주파수를 흡수하도록 설정된, 도 13에 나타난 단면의 4개의 헬름홀츠

공명기(670)를 구비한다.

- [0091] 이 방식으로, 제2 공명기(670b)는 흡음 주파수가 가장 높은 제1 공명기(670a)를 설치함으로써 흡음 효과가 악화되는 주파수의 음을 흡음할 수 있고, 제3 공명기(670c)는 제2 공명기(670b)를 설치함으로써 흡음 효과가 악화되는 주파수의 음을 흡음할 수 있다. 이 방식으로, 제2 실시예에 따른 흡음 장치(600)는 하나의 헬름홀츠 공명기(670)에 의해 흡음 효과가 악화되는 주파수를 보충하는 방식으로 흡음하여, 해당 하나의 헬름홀츠 공명기(670)에 의해 흡음되는 음의 흡음 주파수 이외의 주파수의 음을 감소시킬 수 있다.
- [0092] 제2 실시예에 따른 흡음 장치(600)의 흡음체 부재(610)에 이용되는 예시적인 수지 재료는 한정되는 것은 아니지만 폴리카보네이트와 ABS 수지를 포함한다. 제2 실시예에 따른 흡음 장치(600)의 흡음 커버 부재(620)에 이용되는 예시적인 판금은 아연 도금 강판 등의 강판 금속을 포함하지만, 알루미늄 등 임의의 다른 금속으로 된 임의의 판금일 수 있다.
- [0093] 제2 실시예에 따른 흡음 장치(600)는 복사기(500)의 전면 개폐 커버(101) 등의 외장 커버에 부착될 수 있다. 흡음 장치(600)를 외장 커버에 부착하기 위해서는 수지 재료로 형성되는 흡음체 부재(610)를 마찬가지로 수지 재료로 형성되는 외장 커버의 내측면에 일체적으로 형성하여, 외장 커버 상에 형성된 흡음체 부재(610)를 흡음 커버 부재(620)에 고정할 수 있다. 외장 커버에 흡음 장치(600)를 설치함으로써 흡음 장치(600)는 외장 커버를 통해 외부로 누설되기 전에 흡음을 행할 수 있다. 또한, 흡음 장치(600)의 적어도 일부를 외장 커버의 일부로 일체로 형성하는 것에 의해, 부품 수를 줄일 수 있다.
- [0094] 제1 실시예 및 제2 실시예에 따른 흡음 장치(600)에서는 제1 공명기(670a)의 배치에 의해 흡음 효과가 악화되는 주파수의 음을 흡음하는 제2 공명기(670b)가 제1 공명기(670a)에 인접하게 배치되고, 제3 공명기(670c) 및 제4 공명기(670d)도 동일한 방식으로 배치된다. 이에 따라, 하나의 헬름홀츠 공명기에 의해 흡음 효과가 악화되는 주파수의 음은 다른 헬름홀츠 공명기에 의해 흡음될 수 있다.
- [0095] 제1 실시예 및 제2 실시예에서는 복수의 헬름홀츠 공명기에 의해 흡음되는 음의 주파수의 특정 간격을 헬름홀츠 공명기를 형성하는 부재에 이용되는 재료(들)를 기초로 결정한다. 구체적으로는 수지 재료만으로 이루어진 제1 실시예에 따른 흡음 장치(600)에서는 흡음 주파수의 특정 간격을 50 Hz로 설정하고 있고, 금속 재료를 포함하는 제2 실시예에 따른 흡음 장치(600)에서는 흡음 주파수의 특정 간격을 100 Hz로 설정하고 있다. 헬름홀츠 공명기의 흡음 주파수 사이의 특정 간격은 헬름홀츠 공명기를 형성하는 부재에 이용되는 재료(들)에 한정되지 않고 다른 요인에 의해 결정될 수 있다.
- [0096] 예컨대, 주파수 간격은 다음에 설명되는 방식으로 결정될 수 있다. 우선, 음원으로부터 방출되는 음에 있어서의 가장 흡음하고 싶은 주파수의 음을 흡음하도록 설정된 헬름홀츠 공명기에 의해 음량이 커지는 주파수를 측정하기 위해 실험이 수행된다. 이후, 이 측정에 의해 음량이 커지는 주파수의 음을 다른 헬름홀츠 공명기가 흡음하도록 설정하고, 해당 다른 헬름홀츠 공명기를 이용한 경우에 음량이 커지는 주파수를 측정하도록 다른 실험이 수행된다. 전술한 방식으로, 하나의 헬름홀츠 공명기에 의해 음량이 커지는 주파수를 측정하는 실험을 실제 수행하는 것에 의해, 그 주파수를 흡음하는 다른 헬름홀츠 공명기를 설정하여 상기 하나의 헬름홀츠 공명기와 조합할 수 있다.
- [0097] 제1 실시예에 따른 흡음 장치(600)는 도 6에 도시한 바와 같이 레이저 기록 장치(47)와 대향하는 위치에 배치됨으로써, 레이저 기록 장치(47)의 다면경(48)의 회전으로부터 생기는 회전음과 다면경 모터(49)의 구동음을 효율적으로 흡음할 수 있다. 그러나, 본 실시 형태의 특징적인 구성을 갖춘 흡음 장치는 제2 실시예에서 설명한 바와 같이 외장 커버 위와 같이 화상 형성 장치의 임의의 위치에 적절하게 배치될 수 있다.
- [0098] 제1 변형례
- [0099] 본 실시 형태의 특징적인 구성을 적용 가능한 예시적인 흡음 장치로서, 흡음 장치(600)의 제1 변형례를 설명한다.
- [0100] 도 15a 및 도 15b는 제1 변형례에 따른 흡음 장치(600)의 개략적인 사시도이다. 도 15a는 흡음 커버 부재(620)와 조립된 흡음체 부재(610)를 설명하기 위한 개략도이고, 도 15b는 흡음 커버 부재(620)를 흡음체 부재(610)로부터 제거한 상태를 설명하기 위한 개략도이다.
- [0101] 도 15a 및 도 15b에 예시된 바와 같이, 제1 변형례에 따른 흡음 장치(600)는 헬름홀츠 공명기를 포함하는 원통형의 흡음 장치이다.
- [0102] 흡음 커버 부재(620)는 각각의 헬름홀츠 공명기의 공동부(601)를 형성하는 벽면 중 외부와 연통하는 연통부

(603)가 설치된 벽면이다. 흡음 커버 부재(620)는 연통부(603)가 되는 구멍을 각기 형성하는 복수(4개)의 네크부(1603)(1603a~1603d)를 포함한다.

[0103] 흡음체 부재(610)는 공동부(601)를 형성하는 벽면 중 연통부(603)를 갖춘 벽면 이외의 벽면으로서 본체 측벽부(611)를 제공한다. 또한, 흡음체 부재(610)에는 본체 측벽부(611)에 의해 둘러싸이고 흡음 커버 부재(620)에 의해 폐쇄되는 개구부를 형성하는 것에 의해 각기 공동부(601)가 되는 복수(4개)의 개구 공간부(1601)(1601a~1601d)가 형성되어 있다.

[0104] 제1 변형례에 따른 흡음 장치(600)에서는 각각의 네크부(1603)가 대응하는 하나의 개구 공간부(1601)에 대향되는 방식으로 조립된 흡음 커버 부재(620)와 흡음체 부재(610)의 조립에 의해 하나의 헬름홀츠 공명기(670)가 형성된다. 제1 변형례에서는 4개의 네크부(1603)(1603a~1603d) 각각이 4개의 개구 공간부(1601)(1601a~1601d) 중 하나와 대응하여 대향하는 방식으로 조립되는 흡음 커버 부재(620)와 흡음체 부재(610)의 조립에 의해 4개의 헬름홀츠 공명기(670)가 형성된다.

[0105] 네크부(1603)에 의해 형성되는 개구의 표면적은 조립시의 연통부(603)의 개구의 표면적에 대응하여, 전술한 수학적 식 (1)의 "S"에 대응한다. 또한, 네크부(1603)에 의해 형성되는 개구의 길이는 조립시의 연통부(603)의 길이에 대응하여, 상기 수학적 식 (1)의 "H"에 대응한다. 개구 공간부(1601)의 체적은 조립시의 공동부(601)의 체적에 대응하여, 상기 수학적 식 (1)의 "V"에 대응한다.

[0106] 수학적 식 (1)로부터, 음속 "c"을 제외한 이 3가지 파라미터에 의해, 헬름홀츠 공명기(670)의 흡음 주파수(공명 주파수)가 결정된다.

[0107] 제1 변형례에서는 네크부(1603) 관련 파라미터(상기 "S" 또는 "H")와 개구 공간부(1601)의 파라미터(상기 "V") 중 하나 또는 양방의 파라미터를 다르게 설정한다. 네크부(1603)의 파라미터가 다르다는 것은 4개의 네크부(1603) 중의 하나는 다른 3개의 네크부(1603) 중의 적어도 하나와 개구 표면적(상기 "S")과 개구 길이(상기 "H")와 관련된 2개의 파라미터 중 적어도 하나의 파라미터가 다르다는 것을 의미한다. 개구 공간부(1601)의 파라미터가 다르다는 것은 4개의 개구 공간부(1601) 중의 하나는 다른 3개의 개구 공간부(1601) 중의 적어도 하나와 체적(상기 "V")의 파라미터가 다르다는 것을 의미한다.

[0108] 도 15a에서 화살표 α로 나타낸 바와 같이 네크부(1603)가 설치된 흡음 커버 부재(620)에 대해 개구 공간부(1601)가 형성된 흡음체 부재(610)를 회전시킴으로써 하나의 네크부(1603)와 대향하는 개구 공간부(1601) 사이의 조합이 변경된다. 이 방식으로, 네크부(1603)에 의해 형성되는 헬름홀츠 공명기의 흡음 주파수를 변경할 수 있다.

[0109] 도 15a 및 도 15b에 예시된 예에서는 흡음 커버 부재(620)에 대해 흡음체 부재(610)가 회전되지만, 흡음체 부재(610)에 대해 흡음 커버 부재(620)가 회전될 수도 있다.

[0110] 표 1은 제1 변형례에 따른 흡음 장치(600)와 유사하지만 7개의 네크부(1603)와 7개의 개구 공간부(1601)을 구비한 구성으로 각각의 네크부(1603)와 대응하는 하나의 개구 공간부(1601)의 조합을 변경시 흡음 주파수가 변화되는 예를 나타낸다.

표 1

개구 공간부 종류	개구 공간부 체적 [mm ³]	네크부 종류		네크부 개구부 직경 [mm]		네크부 개구부 길이 [mm]	공명 주파수 [Hz]	
		패턴 1	패턴 2	패턴1	패턴 2		패턴1	패턴 2
(1)	8000	(a)	(g)	10	7	2	3794	2656
(2)	16000	(b)	(a)	9	10	2	2415	2683
(3)	8000	(c)	(b)	4	9	2	1518	3415
(4)	16000	(d)	(c)	6	4	2	1610	1073
(5)	8000	(e)	(d)	5	6	2	1897	2277
(6)	16000	(f)	(e)	8	5	2	2146	1342
(7)	8000	(g)	(f)	7	8	2	2656	3055

[0112] 표 1에서는 개구 공간부(1601)를 (1)~(7)로 지시하고, 네크부(1603)를 (a)~(g)로 지시한다. 표 1에 지시된 예

의 흡음체 부재(610)는 체적이 $8000 [\text{mm}^3]$ 인 4개의 개구 공간부(1601)와 체적이 $16000 [\text{mm}^3]$ 인 3개의 개구 공간부(1601)를 구비하여, 이들 7개의 개구 공간부(1601)를 원주형으로 배치한 것이다. 표 1에 나타난 흡음 커버 부재(620)는 개구의 길이가 전부 2 [mm]의 길이의 개구를 갖는 7개의 네크부(1603)를 구비하고, 이들 7개의 네크부(1603)를 원주상으로 배치하고 있다.

- [0113] 패턴 1의 상태에서는 (1)의 개구 공간부(1601)가 (a)의 네크부(1603)에 대향되고, 동일한 방식으로 (2)~(7)의 개구 공간부(1601)가 (b)~(g)의 네크부(1603)에 각각 대향된다. 흡음체 부재(610) 또는 흡음 커버 부재(620)는 패턴 1의 상태에서부터 (1)의 개구 공간부(1601)가 (g)의 네크부(1603)에 대향되는 패턴 2의 상태로 회전된다.
- [0114] 도 16은 패턴 1과 패턴 2에서 (1)~(7)의 개구 공간부(1601)에 의해 형성되는 7개의 헬름홀츠 공명기(670)에 의해 흡음되는 음의 흡음 주파수의 산출 결과를 나타낸 그래프이다.
- [0115] 도 16에 나타난 바와 같이, 패턴 1과 패턴 2에서, 헬름홀츠 공명기(670)의 흡음 주파수는 다른 범위의 주파수 내에 속한다. 패턴 1의 흡음 장치(600)는 1500 Hz~2600 Hz의 주파수 범위에서 높은 흡음 효과를 가지며, 패턴 2의 흡음 장치(600)는 2300 Hz~3400 Hz의 주파수 범위에서 높은 흡음 효과를 가진다.
- [0116] 종래의 헬름홀츠 공명기는 단일의 주파수의 음만을 흡음할 수 있기 때문에, 헬름홀츠 공명기에 의해 흡음되는 음의 주파수(흡음 주파수)는 흡음 주파수를 결정하는 연통부(603)의 표면적, 연통부(603)의 길이 및 공동부(601)의 체적 중 하나를 변경하는 것에 의해서만 변경될 수 있다. 이들 치수 인자를 변경하기 위해서는 헬름홀츠 공명기를 형성하는 부재의 형상을 변경하고 헬름홀츠 공명기를 형성하는 부재를 교환하는 등의 변경을 행하는 것이 필요하였다.
- [0117] 제1 변형례에 따른 흡음 장치(600)에서는 헬름홀츠 공명기(670)를 형성할 수 있는 개구 공간부(1601)와 네크부(1603)를 복수개 준비하여, 복수의 개구 공간부(1601)와 복수의 네크부(1603) 양방에 대해 복수의 파라미터를 준비하고 있다. 대응하는 네크부(1603)와 조합될 개구 공간부(1601)를 전환함으로써 흡음 장치(600)에 형성되는 헬름홀츠 공명기(670)의 흡음 주파수는 헬름홀츠 공명기(670)를 형성하는 부재를 교체하지 않고 변경될 수 있다.
- [0118] 또한, 제1 변형례에 따른 흡음 장치(600)에서는 헬름홀츠 공명기(670)의 복수의 흡음 주파수를 한 번에 변경할 수 있다.
- [0119] 도 17은 제1 변형례에 따른 흡음 장치(600)에, 음검출부인 마이크로폰(1607)과, 흡음체 부재(610)를 이동시키는 공동 형성 부재 이동부인 흡음체 부재 회전 모터(1606)를 추가하는 것에 의해 달성되는, 흡음 주파수를 자동으로 변경할 수 있는 구성을 설명하기 위한 개략도이다. 흡음체 부재 회전 모터(1606)는 회전축(1606a)을 중심으로 흡음체 부재(610)를 원주 방향으로 이동시킴으로써 흡음체 부재(610)를 흡음 커버 부재(620)에 대하여 이동시키는 구동원이다.
- [0120] 도 18은 도 17에 예시된 흡음 장치(600)에 포함된 흡음체 부재 회전 모터(1606)의 제어계를 나타낸 블록도이다.
- [0121] 공동 형성 부재 이동 제어부인 제어부(1650)는 마이크로폰(1607)의 검출 결과를 기초로 흡음체 부재 회전 모터(1606)를 제어하여, 흡음 커버 부재(620)에 대한 흡음체 부재(610)의 위치를 변화시킨다.
- [0122] 또한, 도 17에 나타난 흡음 장치(600)는 흡음 커버 부재(620)에 대한 흡음체 부재(610)의 회전 방향의 위치를 검출하는 회전 위치 검지 센서(1670)를 포함한다. 도 17에 나타난 흡음 장치(600)에서는 4쌍의 개구 공간부(1601) 및 네크부(1603)에 의해 4개의 헬름홀츠 공명기(670)가 형성된다. 따라서, 개구 공간부(1601)와 대응하는 네크부(1603)가 대향하는 흡음 커버 부재(620)와 흡음체 부재(610)의 위치 관계는 4개의 가능한 위치 관계가 존재한다. 4개의 가능한 위치 관계 각각에 관하여 4개의 헬름홀츠 공명기(670) 각각에 의해 흡음되는 음의 주파수는 미리 저장부(1680)에 저장된다. 이후, 마이크로폰(1607)에 의해 검출된 음을 가장 잘 흡음할 수 있는 4개의 헬름홀츠 공명기(670)를 형성할 수 있는 흡음 커버 부재(620)와 흡음체 부재(610) 사이의 위치 관계가 제어부(1650)에 의해 산출된다. 이후, 제어부(1650)에 의해 상기 산출된 위치 관계와 회전 위치 검지 센서(1670)에 의해 검출된 위치 관계가 비교되어, 상기 산출된 위치 관계가 달성되도록 흡음체 부재 회전 모터(1606)를 구동하는 것으로 흡음체 부재(610)가 원주 방향으로 이동된다.
- [0123] 이러한 구성에서는 마이크로폰(1607)에 의해 흡음 장치(600)의 주변의 발생음이 수집되어, 흡음될 후보 주파수들 중으로부터 특히 큰 음량의 음의 주파수가 검출된다. 이후, 헬름홀츠 공명기는 검출 결과에 맞는 방식으로 흡음체 부재 회전 모터(1606)가 흡음체 부재(610)를 회전시켜, 흡음하고자 하는 주파수에 가장 가까운 주파수의 음을 흡음하도록 자동으로 최적화될 수 있다.

- [0124] 흡음체 부재(610)를 회전시키는 구성의 경우, 네크부(1603)를 갖춘 흡음 커버 부재(620)는 다른 부재[화상 형성 장치의 예에서는 내부 스테이(stay)]에 고정된다. 공동 형성 부재 이동부에 의해 이동되는 부재는 개구 공간부(1601)를 형성하는 흡음체 부재(610)에 한하지 않고, 네크부(1603)를 갖춘 흡음 커버 부재(620)일 수도 있다. 이 경우, 흡음체 부재(610)는 장치에 고정된다.
- [0125] 제2 변형례
- [0126] 본 실시 형태의 특징적인 구성을 적용 가능한 예시적인 흡음 장치로서, 흡음 장치(600)의 제2 변형례를 설명한다.
- [0127] 도 19a 및 도 19b는 제2 변형례에 따른 흡음 장치(600)의 개략적인 사시도이다. 도 19a는 흡음 커버 부재(620)와 조립된 흡음체 부재(610)를 설명하기 위한 개략도이고, 도 19b는 흡음체 부재(610)로부터 제거된 흡음 커버 부재(620)를 설명하기 위한 개략도이다.
- [0128] 도 19a 및 도 19b에 예시된 바와 같이, 제2 변형례에 따른 흡음 장치(600)는 복수의 헬름홀츠 공명기를 직선형으로 배치한 흡음 장치이다. 제2 변형례에 따른 흡음 장치(600)는 흡음 커버 부재(620)와 흡음체 부재(610) 중의 하나를 다른 하나에 대해 활주시키는 것에 의해 헬름홀츠 공명기(670)에 의해 흡수되는 음의 흡음 주파수를 변화시키는 구성을 가진다.
- [0129] 흡음 커버 부재(620)는 각각의 헬름홀츠 공명기의 공동부(601)를 형성하는 벽면 중 외부와 연통하는 연통부(603)가 설치된 벽면을 형성한다. 흡음 커버 부재(620)는 연통부(603)가 되는 개구를 각기 형성하는 복수(6개)의 네크부(1603)(1603a~1603f)를 포함한다.
- [0130] 흡음체 부재(610)는 공동부(601)를 형성하는 벽면 중 연통부(603)를 갖춘 벽면 이외의 벽면을 제공하는 본체 측벽부(611)를 형성한다. 흡음체 부재(610)의 내부에는 공동부(601)가 되는 복수(6개)의 개구 공간부(1601)(1601a~1601f)가 형성된다. 각각의 개구 공간부(1601)는 본체 측벽부(611)에 의해 둘러싸이고 흡음 커버 부재(620)에 의해 밀폐되는 개구를 갖는 것에 의해 형성된다.
- [0131] 제2 변형례에 따른 흡음 장치(600)에서는 제1 변형례와 유사하게 네크부(1603)와 대응하는 개구 공간부(1601)가 대향하는 방식으로 조립된 흡음 커버 부재(620)와 흡음체 부재(610)의 조립에 의해 하나의 헬름홀츠 공명기(670)가 형성된다. 제2 변형례에서는 도 19a에 나타난 바와 같이 6개의 네크부(1603)(1603a~1603f)가 각각 6개의 개구 공간부(1601)(1601a~1601f) 중 대응하는 하나의 개구 공간부에 대향하는 방식으로 조립된 흡음 커버 부재(620)와 흡음체 부재(610)의 조립에 의해 6개의 헬름홀츠 공명기(670)가 형성된다.
- [0132] 제2 변형례에서, 6개의 네크부(1603) 중의 하나는 다른 5개의 네크부(1603) 중의 적어도 하나와는 개구 표면적(상기 "S")과 개구 길이(상기 "H")의 2개의 파라미터 중 적어도 하나의 파라미터가 다르다. 제2 변형례에서, 6개의 개구 공간부(1601) 중의 하나는 다른 5개의 개구 공간부(1601) 중의 적어도 하나와는 체적(상기 "V") 파라미터가 다르다.
- [0133] 제2 변형례에 따른 흡음 장치(600)에서는 네크부(1603)를 갖춘 흡음 커버 부재(620)와 개구 공간부(1601)를 형성하는 흡음체 부재(610) 중의 하나를 다른 하나에 대해 도 19a 및 도 19b의 화살표(β) 방향으로 활주시킨다. 이 방식으로, 제1 변형례에 따른 흡음 장치(600)와 유사하게 대응하는 네크부(1603)에 의해 형성되는 하나의 헬름홀츠 공명기의 흡음 주파수를 변경할 수 있다.
- [0134] 제2 변형례에서는 흡음 커버 부재(620)와 흡음체 부재(610) 중 하나를 다른 하나에 대해 활주시키는 것에 의해 대응하는 개구 공간부(1601)와 조합되는 네크부(1603)를 변경함으로써 흡음 장치(600)에 의해 흡음되는 음의 흡음 주파수를 변경할 수 있다.
- [0135] 제2 변형례에서와 같이 흡음 커버 부재(620)와 흡음체 부재(610) 중 하나를 활주시키는 구성에서, 이들 부재 중 하나를 직선 왕복 이동시키는 구동원을 제공할 수 있다. 이러한 구동원에 따라, 도 17에 도시된 흡음 장치(600)와 유사하게 흡음하고자 하는 음의 주파수에 가장 근접한 주파수의 음을 흡음하도록 헬름홀츠 공명기를 자동으로 최적화할 수 있다.
- [0136] 제1 변형례 및 제2 변형례에 따른 흡음 장치(600)에서는 흡음 커버 부재(620)와 흡음체 부재(610) 중 하나를 자석으로 하고, 다른 하나를 강자성체로 할 수 있다. 제1 변형례 및 제2 변형례에 따른 흡음 장치(600)는 흡음 커버 부재(620)와 흡음체 부재(610) 중의 하나를 다른 하나에 대해 이동시키는 구성을 가지므로, 흡음 커버 부재(620)와 흡음체 부재(610)를 나사 등으로 함께 고정할 수 없다. 그러면, 서로 고정되지 않는 흡음 커버 부재(620)와 흡음체 부재(610) 사이의 접촉부에 간극이 생길 수 있어서, 흡음 장치(600)는 원하는 흡음 효과를 얻지

못할 수도 있다. 흡음 커버 부재(620)와 흡음체 부재(610) 중 하나를 자석으로 하고 다른 하나를 강자성체로 한 경우, 이들 2개 부재가 상대 이동 가능한 구성에서도 이들 부재는 서로 인력이 작용한다. 따라서, 접합부는 더 잘 밀폐될 수 있다.

- [0137] 헬름홀츠 공명기(670)의 흡음 주파수는 연통부(603)의 길이 혹은 개구 표면적이 변경되면 변한다. 공동부(601)의 용적을 더 변경하는 것에 의해서도 흡음 주파수를 변경할 수 있다. 연통부(603)가 되는 개구를 형성하는 네크부(1603)와 공동부(601)가 되는 개구 공간부(1601)와의 조합을 전환하는 구성을 적용하는 것에 의해 헬름홀츠 공명기(670)를 형성하는 부재의 형상을 변화시키지 않고 흡음 주파수를 변경할 수 있다.
- [0138] 제1 변형례와 제2 변형례에 따른 흡음 장치(600)에 있어서도, 복수의 헬름홀츠 공명기 중의 적어도 하나의 헬름홀츠 공명기의 흡음 주파수를 다른 헬름홀츠 공명기를 설치하는 것에 따라 음량이 커지는 주파수의 음을 흡음하도록 설정할 수 있다. 이러한 구성은 흡음 주파수를 용이하게 변경할 수 있게 함과 동시에, 하나의 헬름홀츠 공명기가 흡음하는 주파수 이외의 주파수의 음의 음량 증가를 억제할 수 있다.
- [0139] 도 20은 흡음 주파수가 다른 2개의 헬름홀츠 공명기의 흡음 효과를 개략적으로 나타낸 그래프이다. 도 20a에는 흡음 주파수를 930 Hz로 설정한 헬름홀츠 공명기에 의해 얻어진 그래프가, 그리고 도 20b에는 흡음 주파수를 770 Hz로 설정한 헬름홀츠 공명기에 의해 얻어진 그래프가 예시된다.
- [0140] 도 20에서는 흡음부의 개구부(연통부(603))에 각각 뚜껑을 덮어 흡음부를 헬름홀츠 공명기로서 기능하지 않는 상태로 했을 때의 음을 표준음으로 하여 편의의 목적으로 점선으로 나타내고 있지만, 실제의 표준음은 도 10에 나타낸 바와 같이 주파수에 따라 변하는 음압을 가진다.
- [0141] 도 20에서는 흡음부의 개구부로부터 뚜껑을 제거하여 흡음부를 헬름홀츠 공명기로서 기능시킨 상태에서의 측정 음을 곡선형의 실선으로 나타낸다. 흡음부를 헬름홀츠 공명기로서 기능시킨 상태에서의 측정음도 도 10에 나타낸 바와 같이 주파수에 따라 음압이 다르다. 도 20은 헬름홀츠 공명기로서 기능시킨 상태에서의 측정음과 표준음의 음량(음압)의 차이를 쉽게 알 수 있도록 개략도를 제공한다. 도 20의 빗금 영역은 헬름홀츠 공명기로서 기능하는 흡음부에 의해 음량 저감 효과가 달성되는 범위이고, 도 20의 격자 영역은 헬름홀츠 공명기로서 기능하는 흡음부에 의해 음량이 증가된 이유로 인해 음량 저감 효과가 감소되는 범위이다.
- [0142] 헬름홀츠 공명기를 이용한 흡음부는 상기 수학적 (1)의 "S", "V" 및 "H"의 값을 정하는 것으로 주파수가 930 Hz인 음을 흡음하도록 설계될 수 있다. 그러나, 도 20a에 나타낸 예에서는 표준음(흡음부가 없는 경우의 음)에 비해 930 Hz 부근의 주파수는 효과적으로 흡음될 수 있었지만, 주파수가 700 Hz~830 Hz의 주파수 범위 내의 음은 음량이 증가되었다.
- [0143] 따라서, 상술한 실시 형태의 흡음 장치(600)에서와 같은 방식으로, 헬름홀츠 공명기를 이용한 복수의 흡음부를 포함하는 구성에서, 도 20a에 나타낸 흡음 효과를 얻을 수 있는 흡음부에 병설(반드시 인접할 필요는 없다)하여 도 20b에 나타낸 흡음 효과를 얻을 수 있는 흡음부를 배치한다. 도 20b에 나타낸 바와 같이, 흡음 주파수가 770 Hz인 흡음부를 설치함으로써, 흡음부는 도 20a에 나타낸 930 Hz의 흡음 주파수의 흡음부를 설치하는 것에 따라 증가된 음을 흡수할 수 있다.
- [0144] 도 20b에 도시된 바와 같이 흡음 주파수가 770 Hz인 헬름홀츠 공명기를 이용한 흡음부를 설치하는 것에 의해 음량이 증가하는 음(주파수가 500~600 Hz인 음)은 이 주파수 범위의 음을 흡음하는 다른 흡음부에 의해 흡음될 수 있다.
- [0145] 음원이 500~600 Hz의 주파수 범위 내의 어떤 음도 발생시키지 않으면, 이러한 추가적인 흡음부를 설치할 필요가 없다.
- [0146] 헬름홀츠 공명기를 이용하는 흡음부를 복수 개 포함하는 흡음 장치가 본 실시 형태에 따른 흡음 장치(600)의 특징부를 가지고 있는 지 여부를 확인하는 처리를 설명한다.
- [0147] (1) 스피커 등으로부터 광범위한 주파수에 걸친 음(백색 잡음)을 방출시킨다.
- [0148] (2) 흡음 장치가 구비하는 복수의 흡음부의 모든 개구부에 뚜껑을 배치하고 그에 따른 음을 측정하는 것으로 "데이터 1"을 획득한다.
- [0149] (3) 흡음 장치가 구비하는 복수의 흡음부의 개구부 중 하나로부터 뚜껑을 제거하고 그에 따른 음을 측정하는 것으로 "데이터 2"를 획득한다.
- [0150] (4) "데이터 1"과 "데이터 2"의 차이를 기초로, 도 20의 그래프로 지시한 바와 같이 뚜껑을 제거한 흡음부에 대

한 흡음 효과의 정보를 취득한다.

- [0151] 흡음 장치가 구비하는 헬름홀츠 공명기를 이용한 복수의 흡음부에 대해 각각 하나의 흡음 효과의 정보를 취득한다. 흡음부 중 하나의 "악화 영역"이 다른 흡음부의 "음량 저감 효과 영역"과 오버랩되면, 그 흡음 장치는 본 실시 형태에 따른 흡음 장치(600)의 특징부를 가지고 있다고 평가될 수 있다.
- [0152] 본 실시 형태에서는 흡음 장치를 갖춘 전자 기기가 화상 형성 장치인 예를 설명하고 있지만, 본 실시 형태의 특징적인 구성은 전자 기기가 동작시 음을 발생시키는 음원부와 이 음원부에 의해 발생된 음을 흡음하는 흡음 장치를 구비하는 한, 화상 형성 장치 이외의 어떤 전자 기기에도 제공될 수 있다.
- [0153] 전술한 사항은 단지 예시적인 것으로, 본 발명은 다음 양태마다 특유의 유리한 효과를 달성한다.
- [0154] 양태 A
- [0155] 제1 공명기(670a), 제2 공명기(670b) 및 제3 공명기(670c) 등의 복수의 흡음부를 포함하는 흡음 장치(600)와 같은 흡음 장치에 있어서, 제2 공명기(670b)와 같이 복수의 흡음부 중 적어도 하나의 흡음부의 흡음 주파수는 제1 공명기(670a)와 같은 다른 흡음부의 설치에 의해 음량이 증가되는 음의 주파수와 적어도 부분적으로 오버랩된다.
- [0156] 이에 따르면, 상기 실시 형태에서 설명한 바와 같이 하나의 흡음부를 설치하는 것에 의해 음량이 커지는 주파수의 음은 다른 흡음부에 의해 흡음될 수 있다. 이 방식으로, 하나의 흡음부에 의해 흡음되는 음의 주파수 이외의 주파수의 음의 음량 증가가 억제될 수 있다.
- [0157] 양태 B
- [0158] 양태 A에 따른 흡음 장치에서, 개별 흡음부는 헬름홀츠 공명기(670) 등의 헬름홀츠 공명기로서의 구성을 갖는다.
- [0159] 이에 따르면, 상기 실시 형태에서 설명한 바와 같이 하나의 헬름홀츠 공명기를 설치하는 것에 의해 음량이 커지는 주파수의 음을 다른 헬름홀츠 공명기로 흡음할 수 있다. 이 방식으로, 하나의 헬름홀츠 공명기가 흡음하는 대상의 주파수 이외의 주파수의 음의 음량 증가를 억제할 수 있다.
- [0160] 양태 C
- [0161] 양태 B에 따른 흡음 장치에서, 헬름홀츠 공명기(670) 등의 헬름홀츠 공명기를 형성하는 부재가 수지 재료로 구성되어, 제1 공명기(670a) 등의 하나의 헬름홀츠 공명기가 흡음하는 음의 주파수와, 제2 공명기(670b) 등의 다른 헬름홀츠 공명기가 흡음하는 음의 주파수 사이의 간격이 30 Hz~70 Hz이다.
- [0162] 이에 따르면, 상기 제1 실시예에서 설명한 바와 같이 수지 재료만으로 이루어진 흡음 장치에서 하나의 헬름홀츠 공명기를 설치하는 것에 의해 음량이 커지는 주파수의 음을 다른 헬름홀츠 공명기로 흡음할 수 있다.
- [0163] 양태 D
- [0164] 양태 B에 따른 흡음 장치에서, 헬름홀츠 공명기(670) 등의 헬름홀츠 공명기를 형성하는 부재가 판금 등의 금속 재료로 이루어진 부재를 포함하여, 제1 공명기(670a) 등의 하나의 헬름홀츠 공명기가 흡음하는 음의 주파수와, 제2 공명기(670b) 등의 다른 헬름홀츠 공명기가 흡음하는 음의 주파수 사이의 간격이 70 Hz~200 Hz이다.
- [0165] 이에 따르면, 상기 제2 실시예에 관해서 설명한 바와 같이 금속재료를 포함하는 흡음 장치로, 어떤 헬름홀츠 공명기를 설치하는 것에 따라 음량이 커지는 주파수의 소리를 별도의 헬름홀츠 공명기로 흡음할 수 있다.
- [0166] 양태 E
- [0167] 양태 D에 따른 흡음 장치는 개별 헬름홀츠 공명기(670)의 공동부(601) 등의 공동부를 형성하는 벽면으로서 외부와 연통하는 연통부(603) 등의 연통부가 설치된 벽면을 형성하는 흡음 커버 부재(620) 등의 제1 부재와, 공동부를 형성하는 다른 벽면을 형성하는 흡음체 부재(610) 등의 제2 부재를 포함한다. 제1 부재는 판금 등의 금속 재료로 이루어지고, 연통부는 금속 재료에 대하여 버링 가공을 행하는 것에 의해 형성된다.
- [0168] 이에 따르면, 상기 실시 형태에서 설명한 바와 같이 공동부를 형성하는 벽면의 일부를 형성하는 제1 부재에 대하여 연통부를 형성하기 위한 부재를 별도로 제공하지 않고 연통부를 형성할 수 있다.
- [0169] 양태 F

- [0170] 양태 B 내지 양태 E 중 어느 한 양태에 따른 흡음 장치에서, 제1 공명기(670a) 등의 하나의 헬름홀츠 공명기는 제2 공명기(670b) 등의 다른 헬름홀츠 공명기에 인접 배치된다.
- [0171] 이에 따르면, 상기 실시 형태에서 설명한 바와 같이 하나의 헬름홀츠 공명기에 의해 흡음 효과가 악화된 주파수의 음을 다른 헬름홀츠 공명기로 용이하게 흡음할 수 있다.
- [0172] 양태 G
- [0173] 양태 B 내지 양태 F의 어느 한 양태에 따른 흡음 장치에서, 헬름홀츠 공명기(670) 등의 개별 헬름홀츠 공명기의 공동부(601) 등의 공동부를 형성하는 벽면 상에 제공되고 외부와 연통하는 연통부(603) 등의 연통부의 길이를 다르게 함으로써 제1 공명기(670a), 제2 공명기(670b) 및 제3 공명기(670c) 등의 복수의 헬름홀츠 공명기가 흡음하는 음의 주파수를 다르게 하고 있다.
- [0174] 이에 따르면, 상기 실시 형태에서 설명한 바와 같이 공동부의 형상을 변경하지 않고 흡음 주파수를 다르게 할 수 있기 때문에, 복수의 헬름홀츠 공명기를 등간격으로 효율적으로 배치할 수 있다.
- [0175] 양태 H
- [0176] 양태 B 내지 양태 G 중 어느 한 양태에 따른 흡음 장치에서, 제1 공명기(670a), 제2 공명기(670b) 및 제3 공명기(670c) 등의 복수의 헬름홀츠 공명기 중의 적어도 하나가 흡음하는 음의 주파수가 100 Hz 이상이고 1500 Hz 이하의 범위 내에 있다.
- [0177] 이에 따르면, 상기 실시 형태에서 설명한 바와 같이 외장 커버 등의 차폐 부재만으로는 충분히 억제할 수 없는 주파수의 음의 누설을 억제할 수 있다.
- [0178] 양태 I
- [0179] 양태 B 내지 양태 H 중 어느 한 양태에 따른 흡음 장치는 개별 헬름홀츠 공명기의 공동부를 형성하는 벽면으로서 외부와 연통하는 연통부가 설치된 벽면을 형성하는 흡음 커버 부재(620) 등의 제1 부재와, 공동부의 다른 벽면을 형성하는 흡음체 부재(610) 등의 제2 부재를 포함한다. 제1 부재는 각각 연통부 중 하나가 되는 개별 네크부(1603)의 개구부 등의 복수의 개구부를 구비한다. 제2 부재는 각각 다른 벽면에 의해 둘러싸이고 제1 부재에 의해 밀폐되는 개구부를 가지는 것에 의해 공동부 중 하나가 되는 개구 공간부(1601) 등의 복수의 개구 공간부를 구비한다. 헬름홀츠 공명기는 각각의 개구부가 개구 공간부 중 대응하는 하나의 개구 공간부에 대향되는 방식으로 제1 부재와 제2 부재를 조립하는 것에 의해 형성된다. 복수의 개구부 중의 적어도 하나는 다른 개구부와 상이한 직경 또는 길이를 가지며, 복수의 개구 공간부 중의 적어도 하나는 다른 개구 공간부와 다른 체적을 가진다. 상호 대향하는 각각의 개구부와 개구 공간부 중 대응하는 하나의 조합은 변경 가능하다.
- [0180] 이에 따르면, 상기 제1 및 제2 변형례에서 설명한 바와 같이 상호 대향하는 각각의 개구부와 대응하는 개구 공간부의 조합을 변경함으로써 헬름홀츠 공명기를 구성하는 임의의 부재를 교체하지 않고 흡음 장치에 형성되는 헬름홀츠 공명기의 흡음 주파수를 변경할 수 있다.
- [0181] 양태 J
- [0182] 양태 I에 따른 흡음 장치에서, 흡음 커버 부재(620) 등의 제1 부재에 대해 흡음체 부재(610) 등의 제2 부재의 상대 위치를 변경하는 것에 의해 상호 대향하는 각각의 네크부(1603)의 개구부 등의 각각의 개구부와 각각의 개구 공간부(1601) 등의 개구 공간부 중 대응하는 하나의 개구 공간부의 조합이 변경된다.
- [0183] 이에 따르면, 상기 제1 및 제2 변형례에서 설명한 바와 같이 제1 부재 및 제2 부재 중 하나를 다른 하나에 대해 상대 이동시키는 것에 의해 흡음 장치에 형성되는 헬름홀츠 공명기의 흡음 주파수를 변경할 수 있다.
- [0184] 양태 K
- [0185] 양태 J에 따른 흡음 장치는 흡음 커버 부재(620) 등의 제1 부재 상에 배치되어 음을 검출하는 마이크로폰(1607) 등의 음 검출부와, 제1 부재 또는 흡음체 부재(610) 등의 제2 부재 중 하나를 다른 하나에 대해 상대 이동시키는 흡음체 부재 회전 모터(1606) 등의 공동 형성 부재 이동부와, 음 검출부의 검출 결과를 기초로 공동 형성 부재 이동부를 제어하는 것에 의해 제1 부재에 대한 제2 부재의 상대 위치를 변화시키는 제어부(1650) 등의 공동 형성 부재 이동 제어부를 포함한다.
- [0186] 이에 따르면, 상기 제1 및 제2 변형례에서 설명한 바와 같이 흡음하고자 하는 주파수에 가장 가까운 주파수의 음을 흡음하도록 헬름홀츠 공명기를 자동으로 최적화할 수 있다.

- [0187] 양태 L
- [0188] 양태 J 또는 양태 K에 따른 흡음 장치에서, 개별 네크부(1603)의 개구부 등의 개구부와 개구 공간부(1601) 등의 개구 공간부는 모두 원주형으로 배치된다.
- [0189] 이에 따르면, 상기 제1 변형례에서 설명한 바와 같이 흡음 커버 부재(620) 등의 제1 부재 및 흡음체 부재(610) 등의 제2 부재 중 하나를 다른 하나에 대해 회전시키는 것에 의해 흡음 장치에 형성되는 헬름홀츠 공명기의 흡음 주파수를 변경할 수 있다. 흡음 주파수는 상기 부재들 중 하나를 회전시키는 것에 의해 변경될 수 있기 때문에, 헬름홀츠 흡음기를 갖춘 흡음 장치 전체의 체적은 동일하게 유지된다. 따라서, 제한된 공간을 최대한으로 이용하도록 헬름홀츠 공명기를 배치할 수 있다.
- [0190] 양태 M
- [0191] 양태 J 또는 양태 K에 따른 흡음 장치에서, 개별 네크부(1603)의 개구부 등의 개구부와 개구 공간부(1601) 등의 개구 공간부는 모두 직선형으로 배치된다.
- [0192] 이에 따르면, 상기 제2 변형례에서 설명한 바와 같이 흡음 커버 부재(620) 등의 제1 부재 및 흡음체 부재(610) 등의 제2 부재 중 하나를 다른 하나에 대해 직선적으로 활주시키는 것에 의해 흡음 장치에 형성되는 헬름홀츠 공명기의 흡음 주파수를 변경할 수 있다. 흡음 주파수는 상기 부재들 중 하나를 활주시키는 것에 의해 변경될 수 있기 때문에, 좁은 공간만을 사용할 수 있는 경우에도 흡음 주파수를 변경할 수 있는 흡음 장치를 사용할 수 있다.
- [0193] 양태 N
- [0194] 양태 I 내지 양태 M 중 어느 한 양태에 따른 흡음 장치에서, 흡음 커버 부재(620) 등의 제1 부재와 흡음체 부재(610) 등의 제2 부재 중 하나는 자석이고, 다른 하나는 강자성체이다.
- [0195] 이에 따르면, 상기 제1 및 제2 변형례에서 설명한 바와 같이 제1 부재와 제2 부재는 자력에 의해 서로 밀착될 수 있다. 이 방식으로, 헬름홀츠 공명기의 공동부의 밀폐성을 확보하면서 각각의 네크부(1603)의 개구부 등의 각각의 개구부 및 각각의 개구 공간부(1601) 등의 개구 공간부 중 대응하는 하나의 개구 공간부의 조합을 변경할 수 있다.
- [0196] 양태 O
- [0197] 동작시 발생하는 음을 흡음하는 흡음 모듈을 포함하는 복사기(500) 등의 전자 기기에서, 흡음 모듈로서는 양태 A 내지 양태 N 중 어느 한 양태에 따른 흡음 장치(600) 등의 흡음 장치를 이용한다.
- [0198] 이에 따르면, 상기 실시 형태에서 설명한 바와 같이 전자 기기의 동작시 발생하는 음을 헬름홀츠 공명기(670) 등의 흡음부를 이용하여 흡음하는 동안, 흡음부가 흡음하는 음의 주파수 이외의 주파수의 음의 음량 증가를 억제할 수 있다. 이 방식으로, 전자 기기의 동작시 발생하는 음의 흡음 효과를 향상시킬 수 있다.
- [0199] 양태 P
- [0200] 복사기(500) 등의 전자 사진 방식의 화상 형성 장치는 양태 O에 따른 전자 기기의 구성을 가진다.
- [0201] 이에 따르면, 상기 실시 형태에서 설명한 바와 같이 화상 형성 장치의 동작시 발생하는 음을 헬름홀츠 공명기 등의 흡음부를 이용하여 흡음하는 동안, 흡음부가 흡음하는 음의 주파수 이외의 주파수의 음의 음량 증가를 억제할 수 있다. 이 방식으로, 화상 형성 장치의 동작시 발생하는 음의 흡음 효과를 향상시킬 수 있다.
- [0202] 실시 형태에 따르면, 흡음부를 포함하는 흡음 장치는 흡음부가 흡음하는 음의 주파수 이외의 주파수의 음의 음량 증가를 억제할 수 있다.
- [0203] 본 발명은 완전하고 분명한 개시를 위해 특정 실시 형태에 대해 설명하였지만, 첨부된 청구범위는 그렇게 한정되지 않고 여기 언급한 기본적인 개시 내용 내에 당연히 속하면서 당업자가 안출할 수 있는 모든 변형 및 대안적 구성을 구현하는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

- [0204] 8 감광체 클리닝 블레이드
- 9 제전 램프

- 10 감광체
- 11 대전 장치
- 12 현상 장치
- 13 전사 유닛
- 14 클리닝 장치
- 15 제1 벨트 스트레칭 롤러
- 16 제2 벨트 스트레칭 롤러
- 17 전사 벨트
- 18 벨트 클리닝 블레이드
- 20 토너 보급 장치
- 20a 병 세팅 구멍
- 21 정합 롤러 쌍
- 22 열 정착 장치
- 30 가열 롤러
- 32 가압 롤러
- 34 배출 분기 클로
- 35 배출 롤러
- 36 제1 가압 롤러
- 37 제2 가압 롤러
- 38 기록지 스피트닝 롤러
- 39 배출 스택부
- 42 스위치백 장치
- 43 스위치백 롤러 쌍
- 44 스위치백 위치
- 47 레이저 기록 장치
- 48 다면경
- 49 다면경 모터
- 53 광원
- 54 미러
- 55 결상용 광학 렌즈
- 56 화상 센서
- 57 접촉 유리
- 60 기록지 반송 장치
- 61 기록지 카세트
- 61a 기록지 카세트 외장 커버
- 62 호출 롤러

63 공급 롤러
 64 분리 롤러
 66 기록지 반송 롤러 쌍
 67 수동 트레이
 68 수동 급지부
 100 복사기 본체
 101 전면 개폐 커버
 102 전면 내측 커버
 103 좌측 외장 커버
 121 현상 롤러
 160 흡음 장치 설치부
 200 화상 판독 장치
 300 기록지 뱅크
 400 자동 원고 반송 장치
 500 복사기
 510 전면 하우징
 510a 흡음 장치 설치용 개구부
 520 좌측 하우징
 600 흡음 장치
 601 공동부
 602 개구부
 603 연통부
 610 흡음체 부재
 611 본체 측벽부
 620 흡음 커버 부재
 623 공동 상면부
 625 플랜지부
 630 흡음 캡 부재
 670 헬름홀츠 공명기
 670a 제1 공명기
 670b 제2 공명기
 670c 제3 공명기
 670d 제4 공명기
 1601 개구 공간부
 1603 개구부
 1606 흡음체 부재 회전 모터

1606a 회전축

1607 마이크로폰

1650 제어부

1670 회전 위치 검지 센서

1680 저장부

B 전사 위치

C 전사 벨트 클리닝부

P 기록지

R 기록지 반송로

R1 공급로

R2 수동 공급로

R3 반전로

R4 재반송로

인용 문헌

특허 문헌

특허 문헌 1: 일본 특허 공개 제2000-235396호 공보

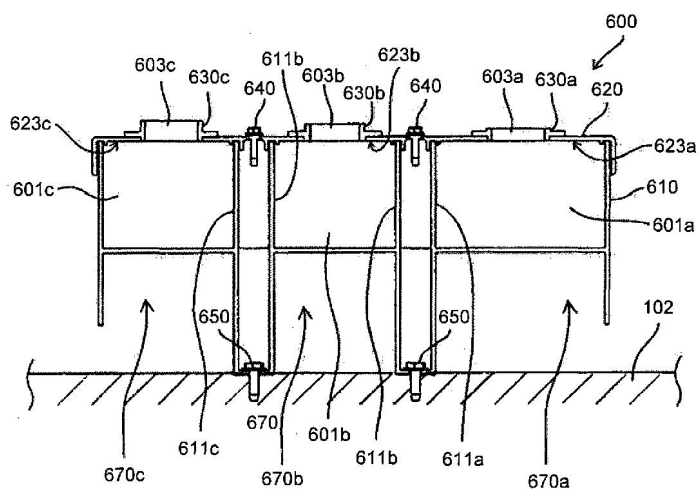
특허 문헌 2: 일본 특허 공개 제2000-112306호 공보

특허 문헌 3: 일본 특허 제3816678호 공보

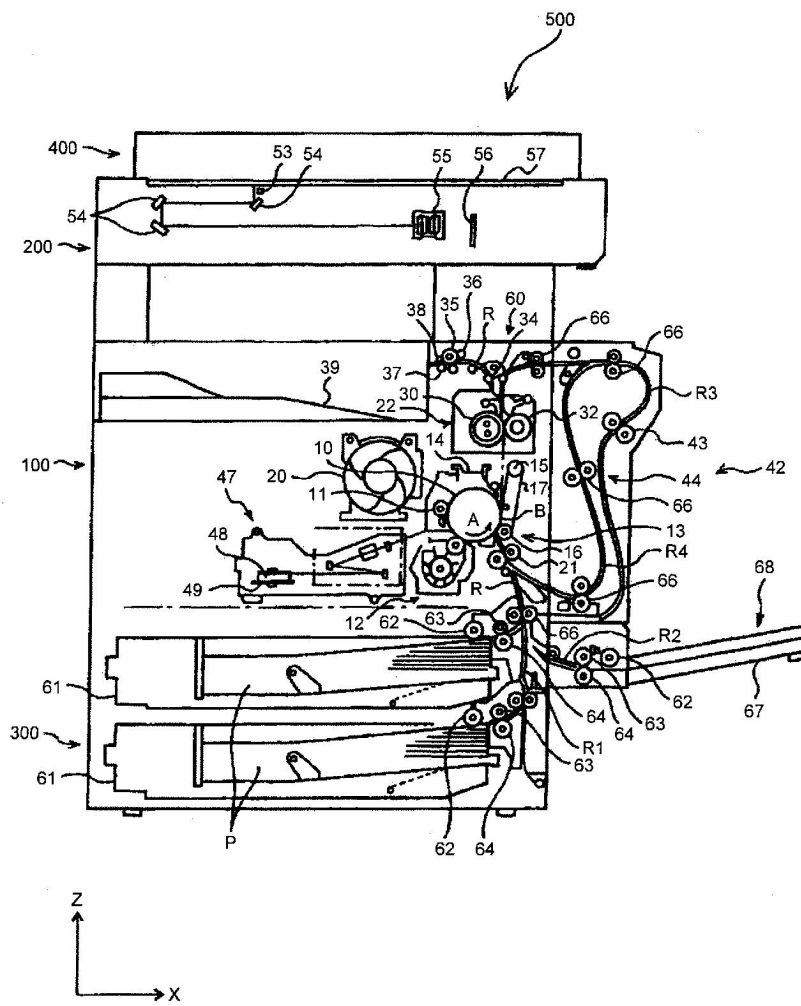
특허 문헌 4: 일본 특허 공개 제2007-146852호 공보

도면

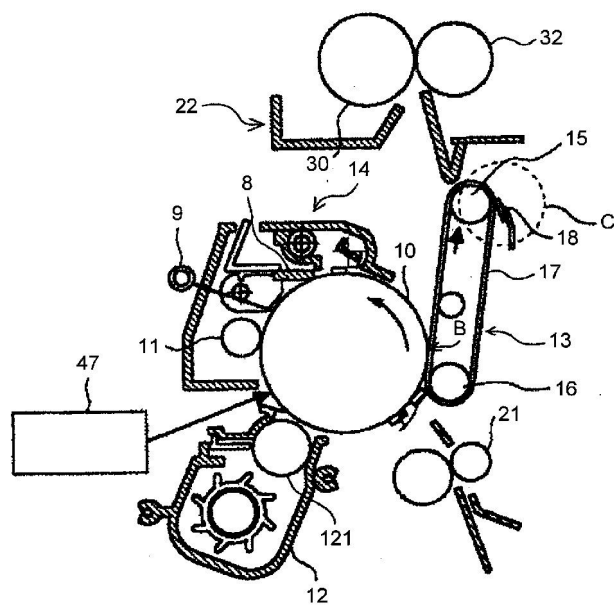
도면1



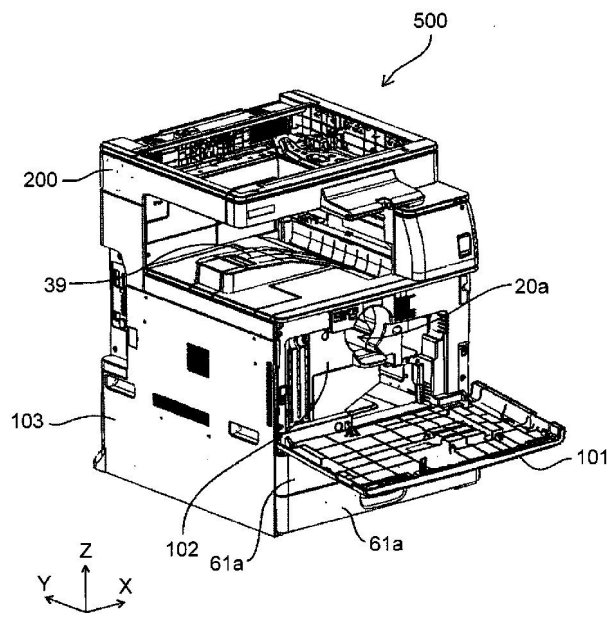
도면2



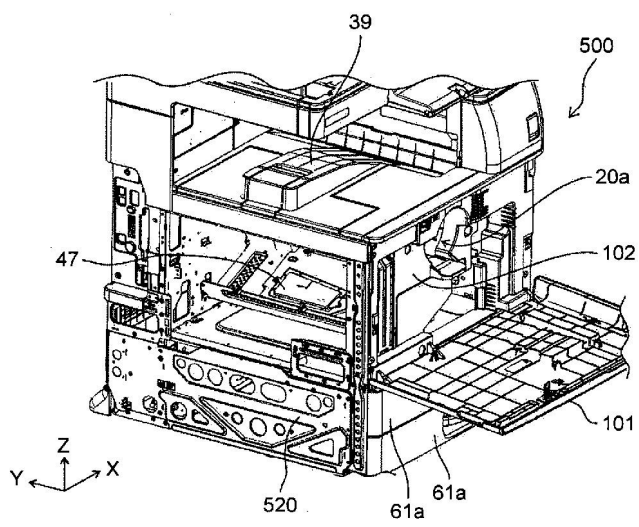
도면3



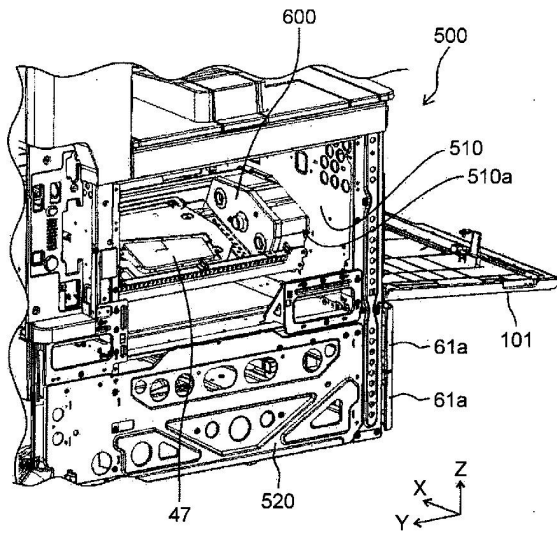
도면4



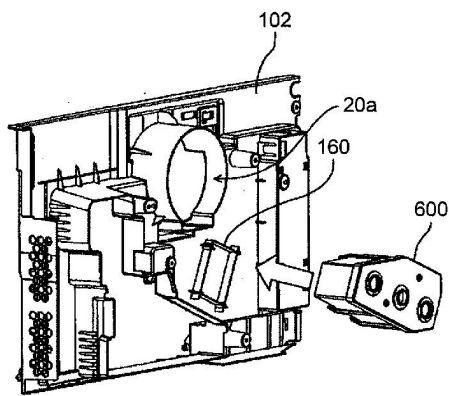
도면5



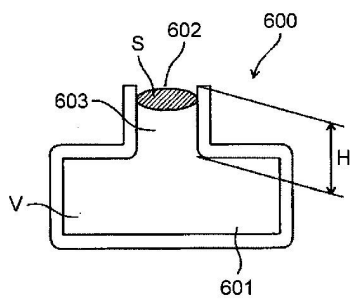
도면6



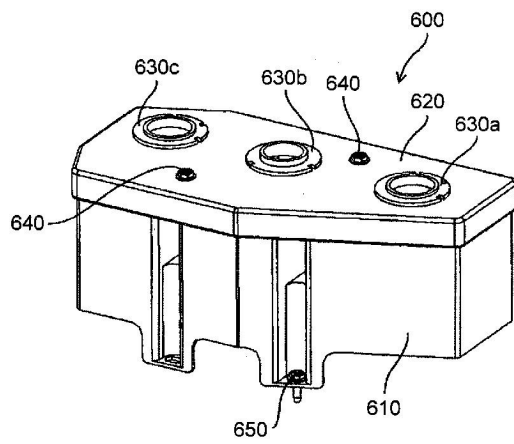
도면7



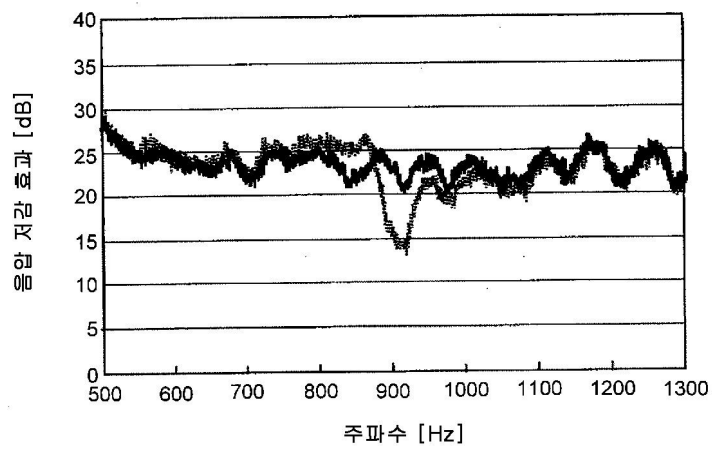
도면8



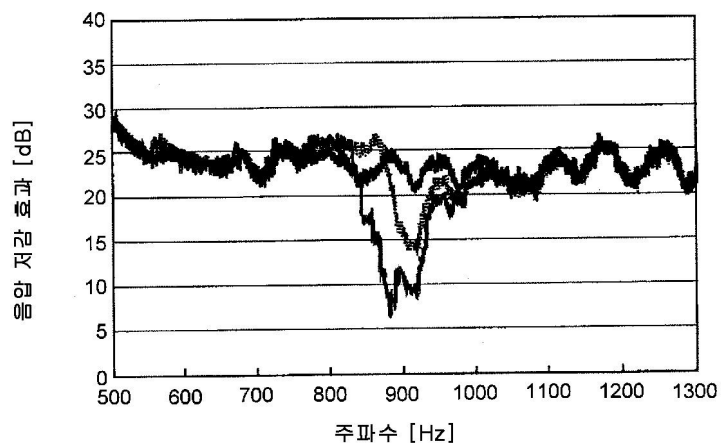
도면9



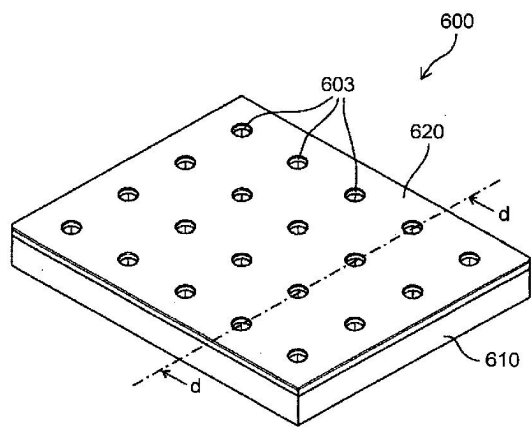
도면10



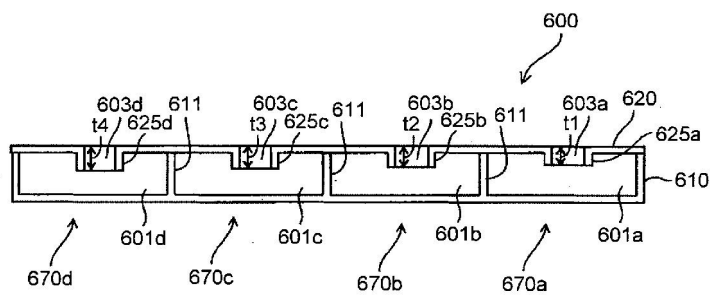
도면11



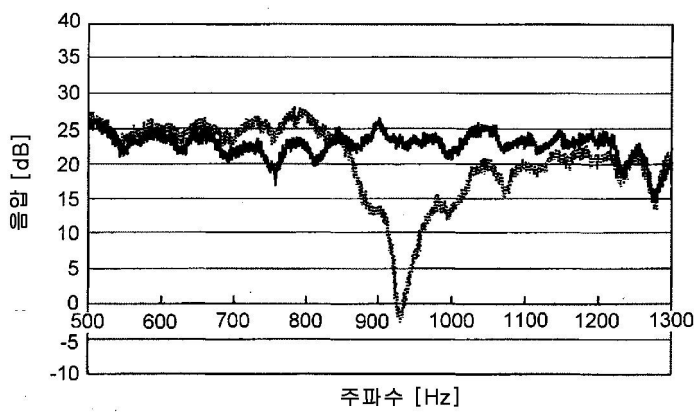
도면12



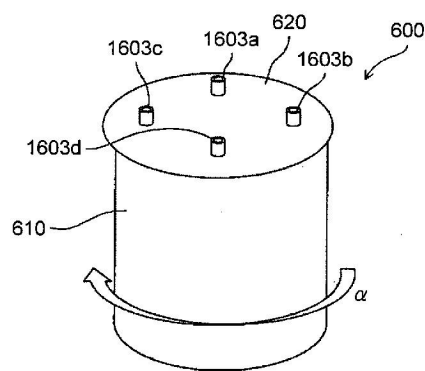
도면13



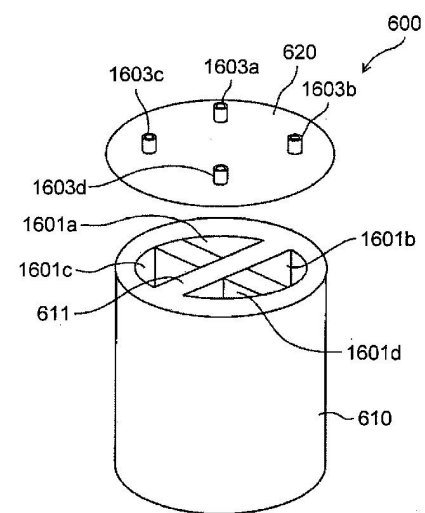
도면14



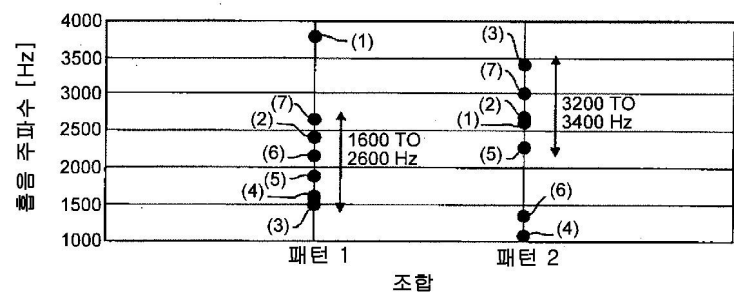
도면15a



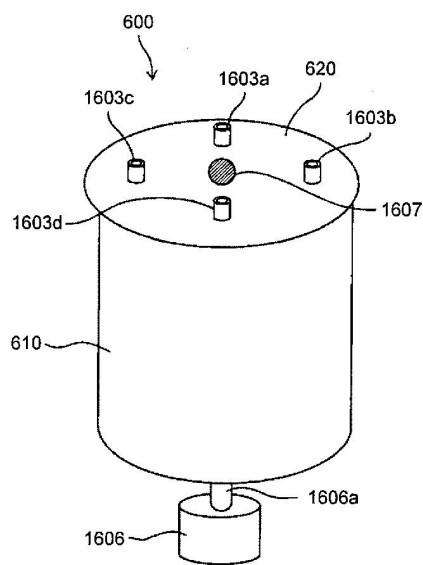
도면15b



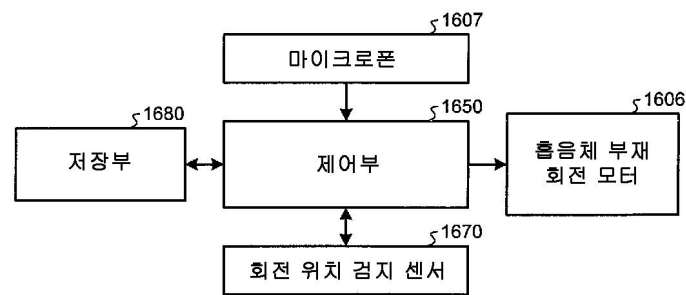
도면16



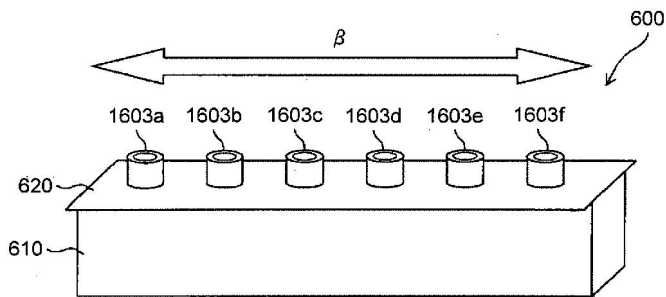
도면17



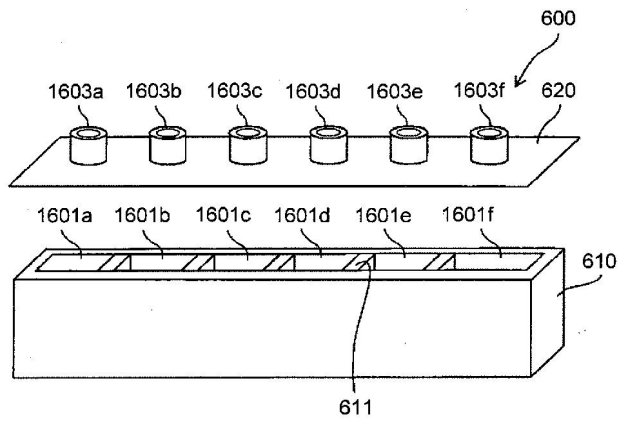
도면18



도면19a

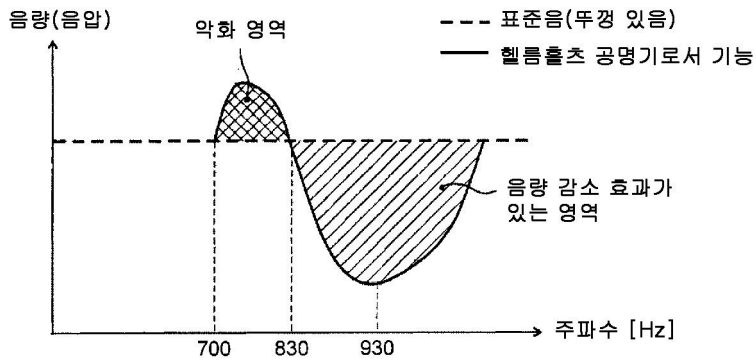


도면19b



도면20

(a)



(b)

