



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년08월06일
(11) 등록번호 10-1427286
(24) 등록일자 2014년07월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F24F 7/08 (2006.01) F24F 13/24 (2006.01)
F24F 13/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0011041
(22) 출원일자 2013년01월31일
심사청구일자 2013년01월31일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020020025128 A*
KR1020110135006 A*
JP2001214728 A
KR100698852 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
강민구
인천 남구 인주대로224번길 7, A동 303호 (용현동, 용담마을)
이우기
인천 남구 인하로 100, (용현동, 인하대학교)
(74) 대리인
특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 진수영

(54) 발명의 명칭 흡입기능이 포함된 열교환식 환기장치

(57) 요약

열교환식 환기장치는, 실내의 공기를 실외로 배출하기 위한 배기덕트와, 실외의 공기를 실내로 흡입하기 위한 흡기덕트와, 상기 배기덕트를 통해 유동되는 실내의 공기와 흡기덕트를 통해 유동되는 실외의 공기가 서로 열교환되는 열교환엘리먼트와, 상기 흡기덕트의 실내측에서 토출되는 공기의 풍절소음을 감소시키는 흡음수단을 포함하여 이루어진다.

상기 열교환엘리먼트는 상기 배기덕트의 중간에 개재되는 다수개의 배기미세관과, 상기 흡기덕트의 중간에 개재되며 상기 배기미세관과 교차하면서 서로 접하도록 구성된 다수개의 흡기미세관을 포함하여 이루어진다.

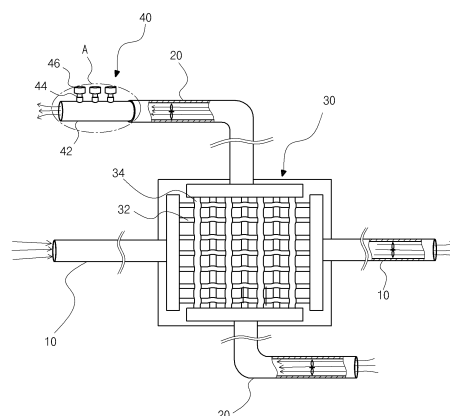
상기 흡음수단은 상기 흡기덕트의 실내측 선단에 구비되는 통기관과, 상기 통기관의 측면에 일측단이 연결되어 통기관과 연통되는 스로트(throat)관과, 상기 스로트관의 타측단에 구비되어 상기 스로트관을 통해 통기관과 연통되는 다수개의 공명챔버를 포함하여 이루어진다.

상기 스로트관은 길이 조절이 가능한 구조로 이루어진다.

상기 스로트관은 대구경부와, 대구경부에 끼워맞춤되는 소구경부로 이루어지거나, 일측선단의 내면에 나사산이 형성된 구조의 대구경부와, 일측선단의 외면에 나사산이 형성된 구조로서 상기 대구경부에 일측선단이 삽입되어 나사결합되는 소구경부로 이루어질 수 있다.

이상과 같은 본 발명에 따른 열교환식 환기장치에 의하면, 열교환엘리먼트의 구성이 간단하여 제작이 간단하고, 풍절소음이 완화되는 특성상 쾌적한 생활환경 형성에 도움이 된다는 이점이 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

실내의 공기를 실외로 배출하기 위한 배기덕트와,
 실외의 공기를 실내로 흡입하기 위한 흡기덕트와,
 상기 배기덕트를 통해 유동되는 실내의 공기와 흡기덕트를 통해 유동되는 실외의 공기가 서로 열교환되는 열교환엘리먼트와,
 상기 흡기덕트의 실내측에서 토출되는 공기의 풍절소음을 감소시키는 흡음수단을 포함하며,
 상기 흡음수단은
 상기 흡기덕트의 실내측 선단에 구비되는 통기관과,
 상기 통기관의 측면에 일측단이 연결되어 통기관과 연통되는 스로트(throat)관과,
 상기 스로트관의 타측단에 구비되어 상기 스로트관을 통해 통기관과 연통되는 다수개의 공명챔버를 포함하여 이루어지는 열교환식 환기장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 열교환엘리먼트는
 상기 배기덕트의 중간에 개재되는 다수개의 배기미세관과,
 상기 흡기덕트의 중간에 개재되며 상기 배기미세관과 교차하면서 서로 접하도록 구성된 다수개의 흡기미세관을 포함하여 이루어지는 열교환식 환기장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 스로트관은 길이 조절이 가능한 구조로 이루어지는 것을 특징으로 하는 열교환식 환기장치.

청구항 5

제4항에 있어서,
 상기 스로트관은
 대구경부와, 대구경부에 끼워맞춤되는 소구경부로 이루어짐으로써
 상기 대구경부에 대한 소구경부의 삽입정도를 달리하는 방식으로 길이 조절이 가능하게 되는 것을 특징으로 하는 열교환식 환기장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 스로트관은

일측선단의 내면에 나사산이 형성된 구조의 대구경부와,

일측선단의 외면에 나사산이 형성된 구조로서 상기 대구경부에 일측선단이 삽입되어 나사결합되는 소구경부로 이루어짐으로써 회전방식으로 길이 조절이 가능하게 되는 것

을 특징으로 하는 열교환식 환기장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 흡음수단은

상기 흡기덕트의 실내측 선단에 구비되는 통기관과,

상기 통기관의 측면에 일측단이 연결되어 통기관과 연통되는 다수개의 스로트(throat)관과,

상기 각 스로트관의 타측단에 구비되어 상기 스로트관을 통해 통기관과 연통되는 공명주머니로 이루어지는 열교환식 환기장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 공명주머니는 비닐 내지는 고무와 같은 유연재질로 이루어지는 것

을 특징으로 하는 열교환식 환기장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 열교환기능 및 흡음기능이 포함됨으로써 냉난방 에너지 절약이 가능함과 동시에 풍절음으로 인한 소음이 감소되는 열교환식 환기장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 실내공간의 공기를 쾌적하게 유지하기 위한 환기장치는 실내공간의 용도에 따라 배기식과, 흡기식, 내지는 배기식과 흡기식이 혼합된 혼합식 등으로 이루어진다.

[0003] 배기식은 화학공장 이나 음식점주방, 지하주차장 등과 같이 실내에서 유해한 성분의 가스가 많이 발생하는 환경에서 주로 실내공간의 탁한 공기를 실외로 배출하는 것을 목적으로 구성된다.

[0004] 흡기식은 일반 사무실 등과 같이 특별한 유해가스가 만들어지지 않으나, 사람들이 많이 있는 환경에서 주로 실외의 맑은 공기를 실내로 받아들이기 위하여 구성된다.

[0005] 혼합식은 배기식과 혼합식이 조합된 것으로서, 대부분의 대형건물이나 작업장의 환기장치는 혼합식으로 이루어지는 것이 일반적이다.

[0006] 종래의 혼합식 환기장치는 실외의 맑은 공기를 실내로 유입하기 위한 흡기덕트와 실내의 공기를 실외로 배출하기 위한 배기덕트가 별도로 갖추어지고, 각 덕트별로 송풍기가 구비된 구성으로 이루어진다.

- [0007] 따라서, 이러한 종래의 혼합식 환기장치에 의하면 실내의 탁한 공기가 실외로 배출되고, 실외의 맑은 공기가 실내로 유입됨으로써 비교적 효율적인 환기작용이 가능하다는 특징이 있다.
- [0008] 한편, 쾌적한 주거환경 내지는 작업환경을 유지하기 위한 조건으로서 하절기에는 냉방을 통해 실외기온 보다 실내의 온도를 낮추게 되고, 동절기에는 난방을 통해 실외기온 보다 실내의 온도를 높이게 되는데, 이러한 냉난방 상태에서 환기가 이루어지면, 실내공기와 실외공기가 혼합됨으로써 결과적으로 냉난방효율이 크게 저하된다는 문제점이 발생하게 된다.
- [0009] 이러한, 종래의 환기장치의 문제점을 개선하기 위하여 이른바 열교환식 환기장치가 안출된 바 있다.
- [0010] 종래의 열교환식 환기장치는 흡기덕트와 배기덕트를 연결하는 열교환엘리먼트를 포함하여 이루어지고, 흡기덕트를 통해 실내로 흡입되는 공기와, 배기덕트를 통해 실외로 배출되는 공기가 열교환엘리먼트를 통과하는 과정에서 서로 열교환되도록 하는 구조로 이루어져 있다.
- [0011] 따라서, 이러한 종래기술에 의하면 하절기의 냉방조건에서는 외부에서 유입되는 더운 공기가 실외로 유출되는 차가운 실내공기와 열교환엘리먼트에서 열교환되어 온도가 낮아진 다음 실내로 유입되고, 동절기의 난방조건에서는 외부에서 유입되는 차가운공기가 실외로 유출되는 따뜻한 실내공기와 열교환엘리먼트에서 열교환되어 온도가 높아진 다음 실내로 유입되므로 하절기의 냉방에너지 내지는 동절기의 난방에너지의 손실을 줄일 수 있게 된다.
- [0012] 그러나, 이와 같은 종래의 열교환식 환기장치는 실외공기와 실내공기가 서로 혼합되지 않고 열교환 작용만이 이루어지도록 하기 위하여 다수개의 방열핀내지는 열전달물질들을 포함하는 복잡한 구조의 열교환엘리먼트를 필요로 하기 때문에 제작이 어렵다는 문제점이 있다.
- [0013] 더불어, 흡기덕트와 배기덕트가 제한된 부피의 열교환엘리먼트를 통과하는 과정에서 방열핀 내지는 열전달 물질과 충분한 열교환작용을 이루도록 하기 위해서는 다수회 절곡된 형태로 이루어져야 한다.
- [0014] 따라서, 절곡되어 유동저항이 발생하는 각 덕트의 형태를 고려하여 송풍압력이 낮아지지 않도록 비교적 강한 압력으로 송풍작용이 이루어지기 때문에 실내측에서는 흡기덕트로부터 토출되는 공기에 의한 풍절소음이 심하게 발생하게 되어, 쾌적한 실내환경 조성에 지장이 된다는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

(특허문헌 0001) 공개특허공보 제10-2011-0135006호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0015] 본 발명은 상기한 종래 문제점을 해결하고자 안출된 것으로, 간단한 구조의 열교환엘리먼트를 포함하여 이루어짐으로써 구성이 간단하고, 흡음수단이 갖추어짐으로써 실내측에서의 풍절소음으로 인한 불편함이 완화되는 열교환식 환기장치의 제공을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0016] 상기 목적을 달성하기 위하여 제공되는 본 발명에 따른 열교환식 환기장치는, 실내의 공기를 실외로 배출하기 위한 배기덕트와, 실외의 공기를 실내로 흡입하기 위한 흡기덕트와, 상기 배기덕트를 통해 유동되는 실내의 공기와 흡기덕트를 통해 유동되는 실외의 공기가 서로 열교환되는 열교환엘리먼트와, 상기 흡기덕트의 실내측에서 토출되는 공기의 풍절소음을 감소시키는 흡음수단을 포함하여 이루어진다.
- [0017] 상기 열교환엘리먼트는 상기 배기덕트의 중간에 개재되는 다수개의 배기미세관과, 상기 흡기덕트의 중간에 개재되며 상기 배기미세관과 교차하면서 서로 접하도록 구성된 다수개의 흡기미세관을 포함하여 이루어진다.

- [0018] 상기 흡음수단은 상기 흡기덕트의 실내측 선단에 구비되는 통기관과, 상기 통기관의 측면에 일측단이 연결되어 통기관과 연통되는 스로트(throat)관과, 상기 스로트관의 타측단에 구비되어 상기 스로트관을 통해 통기관과 연통되는 다수개의 공명챔버를 포함하여 이루어진다.
- [0019] 상기 스로트관은 길이 조절이 가능한 구조로 이루어진다.
- [0020] 상기 스로트관은 대구경부와, 대구경부에 끼워맞춤되는 소구경부로 이루어지거나, 일측선단의 내면에 나사산이 형성된 구조의 대구경부와, 일측선단의 외면에 나사산이 형성된 구조로서 상기 대구경부에 일측선단이 삽입되어 나사결합되는 소구경부로 이루어질 수 있다.

발명의 효과

- [0021] 이상에서 살펴본 바와 같은 본 발명에 따른 열교환식 환기장치에 의하면, 열교환엘리먼트의 구성이 간단하여 제작이 간단하고, 풍절소음이 완화되는 특성상 쾌적한 생활환경 형성에 도움이 된다는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명에 따른 열교환식 환기장치의 구성을 나타낸 개략적인 구성도이다.
- 도 2a, 2b는 본 발명에 따른 열교환식 환기장치의 요부구조를 나타낸 도 1의 A부의 확대 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 열교환식 환기장치의 요부구조를 나타낸 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 본 발명의 구체적인 내용을 첨부된 도 1 부터 도 3까지를 참조로 하여 상세하게 설명한다.
- [0024] 본 발명에 따른 열교환식 환기장치는 도 1에 나타난 것과 같이 실내의 공기를 실외로 배출하기 위한 배기덕트(10)와, 실외의 공기를 실내로 흡입하기 위한 흡기덕트(20)와, 상기 배기덕트(10)를 통해 유동되는 실외의 공기와 흡기덕트(20)를 통해 유동되는 실외의 공기가 서로 열교환되는 열교환엘리먼트(30)와, 상기 흡기덕트(20)의 실내측에서 토출되는 공기의 풍절소음을 감소시키는 흡음수단(40)을 포함하여 이루어진다.
- [0025] 상기 열교환엘리먼트(30)는 상기 배기덕트(10)의 중간에 개재되는 다수개의 배기미세관(32)과, 상기 흡기덕트(20)의 중간에 개재되며 상기 배기미세관(32)과 교차하면서 서로 접하도록 구성된 다수개의 흡기미세관(34)을 포함하여 이루어진다.
- [0026] 상기 배기미세관(32)과 흡기미세관(34)은 열전도율이 높은 금속재질로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0027] 상기 배기미세관(32)과 흡기미세관(34)의 교차구조는 배기미세관(32)의 일렬이 흡기미세관(34)의 일렬에 대하여 상하로 오르내리면서 교차하여 끼이는 형태가 됨으로써 서로 간에 최대한의 접촉면적을 형성하는 구조로 이루어진다.
- [0028] 상기 흡음수단(40)은 상기 흡기덕트(20)의 실내측 선단에 구비되는 통기관(42)과, 상기 통기관(42)의 측면에 일측단이 연결되어 통기관(42)과 연통되는 스로트(throat)관(44)과, 상기 스로트관(44)의 타측단에 구비되어 상기 스로트관(44)을 통해 통기관(42)과 연통되는 다수개의 공명챔버(46)를 포함하여 이루어진다.
- [0029] 여기서, 상기 스로트관(44)은 후술된 바와 같이 공명주파수의 조절이 가능토록, 그 길이가 조절 가능한 구조로 이루어지는 것이 바람직하며, 스로트관(44) 및 공명챔버(46)의 개수는 원하는 공명주파수를 얻기 위해 다양하게 설정될 수 있다.
- [0030] 상기 스로트관(44)의 길이조절구조의 일례로서 도 2a에 나타난 것과 같이 스로트관(44)은 대구경부(441)와 이에 삽입되어 끼워 맞춤되는 소구경부(442)로 이루어짐으로써 대구경부(441)에 대한 소구경부(442)의 삽입정도를 달리하여 전체 길이가 조절되도록 하는 이른바 끼워맞춤식 구조로 이루어질 수 있다.
- [0031] 스로트관(44)의 길이조절구조의 다른예로서 도 2b에 나타난 것과 같이 일측선단의 내면에 나사산이 형성된 구조의 대구경부(443)와, 일측선단의 외면에 나사산이 형성된 구조로서 상기 대구경부(443)에 일측선단이 삽입되어 나사결합되는 소구경부(444)로 이루어짐으로써 회전방식으로 길이 조절되도록 하는 이른바 나사결합식 구조로도

이루어질 수 있다.

- [0032] 상술한 바와 같이 구성된 본 발명에 따른 열교환식 환기장치의 작동에 대하여 설명하면 다음과 같다.
- [0033] 우선, 본 발명에 의하면 동절기의 경우 난방으로 인한 실내의 더운공기가 배기덕트(10)를 통하여 실외측으로 유동되고, 실외의 차가운 공기가 흡기덕트(20)를 통해 실내측으로 유동되면서 열교환엘리먼트(30)를 통과하는 과정에서 서로 열교환된다.
- [0034] 즉, 실내의 더운공기와 실외의 차가운 공기가, 열교환엘리먼트(30) 내에서 교차하여 배치된 배기미세관(32)과 흡기미세관(34)을 통해 유동되는 과정에서 서로 열교환됨으로써 실내로 유입되는 차가운 공기는 어느 정도 온도가 높아진 다음, 실내로 유입된다.
- [0035] 그리고, 하절기의 경우에는 냉방으로 인한 실내의 차가운 공기가 배기덕트(10)를 통하여 실외측으로 유동되고, 실외의 더운 공기가 흡기덕트(20)를 통하여 실내측으로 유동되면서 열교환엘리먼트(30)를 통과하는 과정에서 서로 열교환된다.
- [0036] 이때에는 실외의 더운 공기가 실내로 유입되기에 앞서, 배출되는 실내의 차가운 공기와 열교환됨으로써 어느정도 온도가 높아진 다음, 실내로 유입된다.
- [0037] 따라서, 본 발명에 의하면 환기작용으로 인하여, 실내공간의 온도가 변화하는 정도가 감소됨으로써 냉난방 에너지 절약에 도움이 된다.
- [0038] 또한, 본 발명에 의하면 환기작용시 흡기덕트(20)를 통하여 유동된 실외공기가 실내측으로 토출되는 과정에서 발생하는 풍절소음이 흡음수단(40)에 의해 감소되는데, 이에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0039] 상기 흡음수단(40)은 이른바 헬름홀츠 공명기(Helmholtz resonator)의 원리에 따른 것으로서, 이에 따르면 흡기덕트(20)에서 발생한 풍절소음의 음파는 통기관(42)을 통과하는 과정에서 각 스로트관(44)을 통하여 공명챔버(46)로 유입되고, 공명챔버(46) 안에서는 특정 주파수 대역의 음파가 공명현상에 의해 소멸된다.
- [0040] 따라서, 본 발명에 의하면 흡기덕트(20)에서의 풍절소음이 상당부분 소멸됨으로써 실내에서의 쾌적한 생활환경 유지에 도움이 되는 것이다.
- [0041] 한편, 헬름홀츠 공명기 원리에 의한 흡음수단(40)의 공명주파수는 이론적으로 공명챔버(46)의 부피(V), 스로트관(44)의 길이(L) 및 스로트관(44)의 단면적(A)에 따라 결정된다.
- [0042] 이에 따라, 본 발명에 의하면 스로트관(44)의 길이가 조절 가능하게 이루어진 특성상, 스로트관(44)의 길이를 조절하여 흡기덕트(20)의 풍절소음에 대한 최대한의 흡음성능이 발휘되도록 할 수 있다.
- [0043] 여기서, 상기 스로트관(44)이 끼워맞춤식 구조로 이루어진 경우에는 소구경부(442)를 대구경부(441)로부터 잡아당기거나 대구경부(441) 안으로 밀어넣어서 대구경부(441)에 대한 소구경부(442)의 삽입량을 달리함으로써 스로트관(44)의 길이를 조절하게 된다.
- [0044] 상기 스로트관(44)이 나사결합식 구조로 이루어진 경우에는 소구경부(444)를돌려서 소구경부(444)가 대구경부(443)로 들어가거나 대구경부(443)로부터 나오도록 하여 대구경부(443)에 대한 소구경부(444)의 삽입량을 달리함으로써 스로트관(44)의 길이를 조절하게 된다.
- [0045] 한편, 도 3에 나타난 것과 같이 본 발명의 다른 실시예에 의한 흡음수단(50)은, 통기관(52)과, 상기 통기관(52)의 측면에 일측단이 연결되어 통기관(52)과 연통되는 다수개의 스로트관(54)과, 상기 각 스로트관(54)의 타측단에 구비되어 스로트관(54)을 통해 통기관(52)과 연통되는 공명주머니(56)로 이루어진다.
- [0046] 여기서, 상기 공명주머니(56)는 비닐 내지는 고무와 같은 유연재질로 이루어진다.
- [0047] 이러한 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 흡음기능의 원리는 앞선 실시예와 동일하나, 단순한 형태의 스로트관(54)에 공명주머니(56)가 갖추어진 구조상, 앞선 실시예에 비해 제작이 용이하다는 특징이 있다.
- [0048] 본 발명의 다른 실시예에 있어서는, 크기가 다른 공명주머니를 교체하여 스로트관(54)에 연결하는 방식으로 공명주파수를 조절하게 된다.

부호의 설명

[0049]

- 10: 배기덕트

20: 흡기덕트
- 30: 열교환엘리먼트

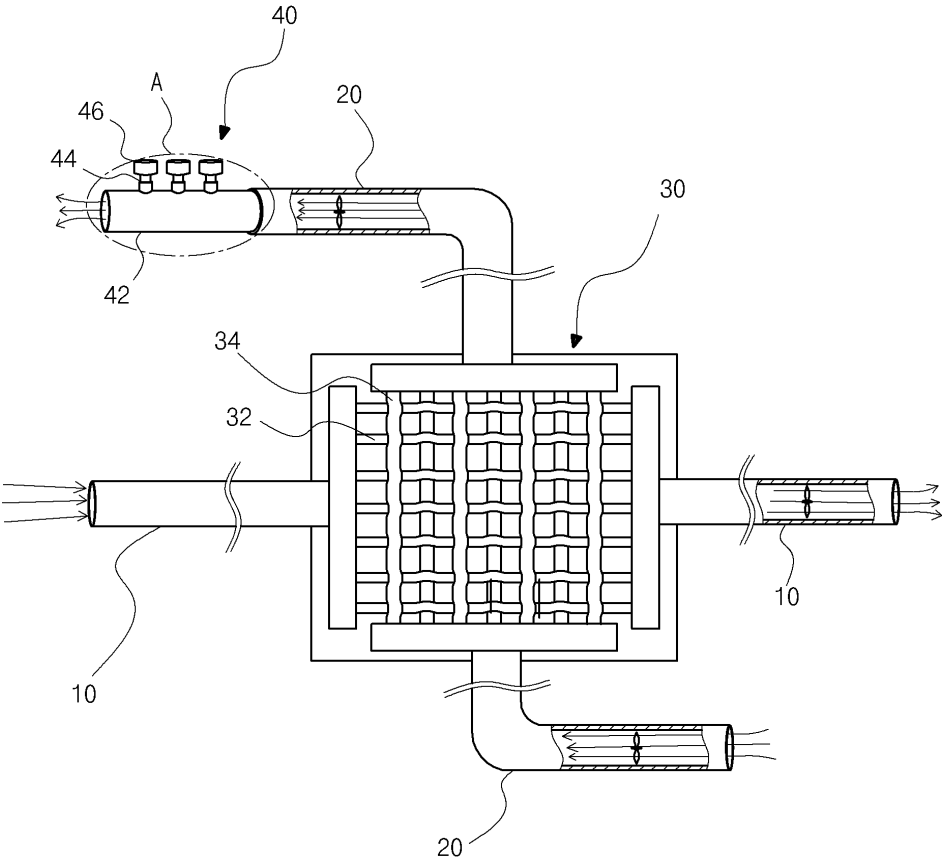
32: 배기미세관
- 34: 흡기미세관

40: 흡음수단
- 42: 통기관

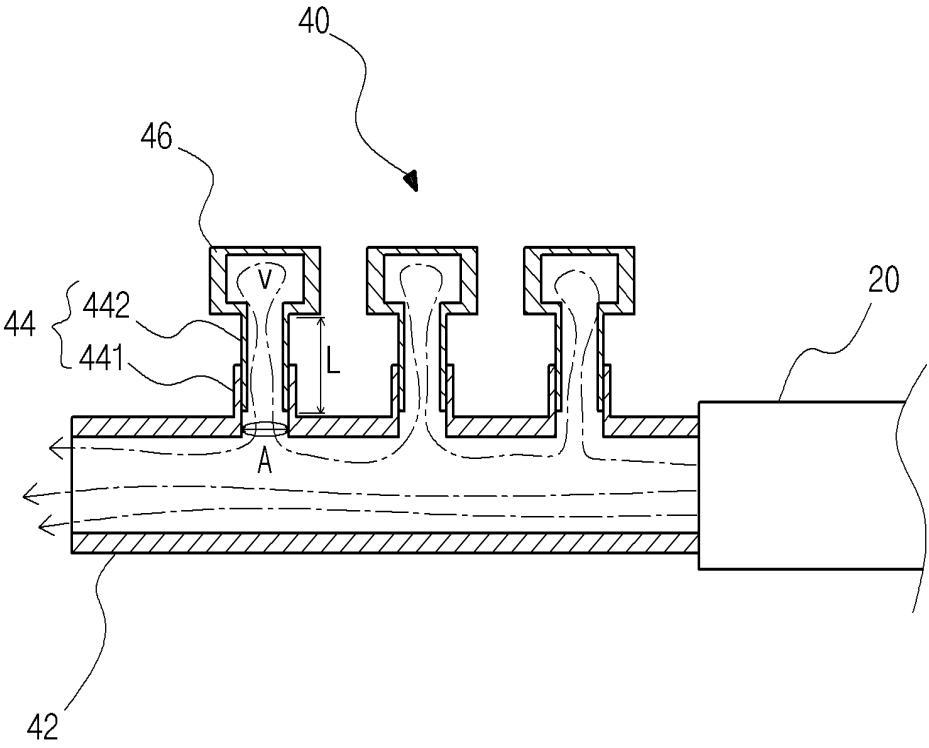
44: 스토포트관
- 46: 공명챔버

도면

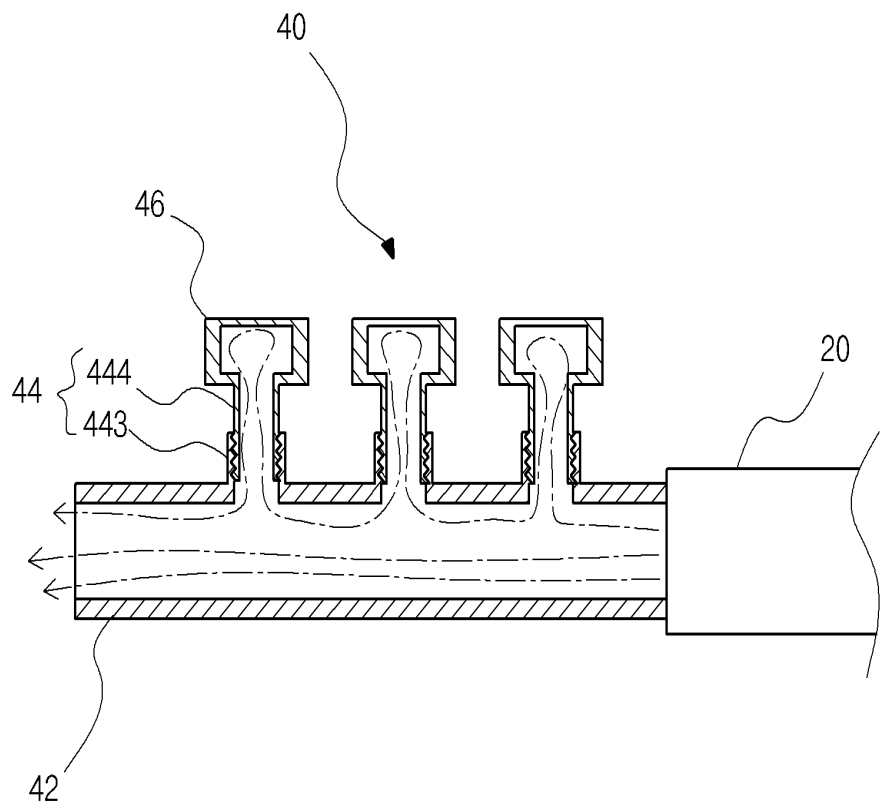
도면1



도면2a



도면2b



도면3

