(19) DANMARK

(10) DK/EP 3594585 T3

(12) Oversættelse af europæisk patentskrift

Patent- og Varemærkestyrelsen

(51) Int.Cl.: *F 24 F 13/24 (2006.01)* *F 16 L 55/033 (2006.01)* *F 16 L 55/052 (2006.01)*
F 24 F 13/02 (2006.01)

(45) Oversættelsen bekendtgjort den: **2022-12-05**

(80) Dato for Den Europæiske Patentmyndigheds bekendtgørelse om meddelelse af patentet: **2022-09-21**

(86) Europæisk ansøgning nr.: **19182369.9**

(86) Europæisk indleveringsdag: **2019-06-25**

(87) Den europæiske ansøgnings publiceringsdag: **2020-01-15**

(30) Prioritet: **2018-07-02 FR 1856087**

(84) Designerede stater: **AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(73) Patenthaver: **Robert Bosch GmbH, Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart, Tyskland**

(72) Opfinder: **Au, Carine, 23 rue du champ de l'alouette, 75013 Paris, Frankrig**
Merzkirch, Alexander, Arthurstrasse 18, 70565 Stuttgart, Tyskland

(74) Fuldmægtig i Danmark: **Budde Schou A/S, Dronningens Tværgade 30, 1302 København K, Danmark**

(54) Benævnelse: **Støjdæmpningsindretning til enden af en luftledning, som gennemstrømmes af en gasstrøm (luftstrøm)**

(56) Fremdragne publikationer:
WO-A1-2011/034469
CN-U- 205 425 339
FR-A1- 2 376 994
JP-A- H0 266 396
JP-A- S5 686 295
JP-A- 2007 078 322

Beskrivelse

Opfindelsens område

Nærværende opfindelse angår en indretning til støjdæmpning, til anbringelse på enden af en luftledning, som gennemstrømmes af en gasstrøm (luftstrøm).

Kendt teknik

Det er kendt, at gasstrømme, som cirkulerer i ledninger, eksempelvis i ventilationssystemer og ligeledes systemkomponenterne, især en ventilator, genererer støj, og at det er ønskeligt at reducere denne.

Således kendes der i overensstemmelse med dokumentet DE 10 2015 111 828 A1 et ventilationssystem, som er integreret i en væg. Dette ventilationssystem består af en ventilator, som er kombineret med en varmeveksler, med henblik på at udveksle varme imellem den luftstrøm, som ankommer i én retning fra én side af skillevæggen, og den luftstrøm, som kommer i den modsatte retning fra den anden side af skillevæggen. Varmeveksleren arbejder idet strømmene på synkroniseret måde udskiftes.

Dette system er imidlertid hovedsageligt bestemt til at genvinde varme fra luftstrømmen, som udtages fra et sted, og atter at opvarme den udtagne luftstrøm ved ydersiden, for at blive bragt ind på stedet.

Denne indretning består af en rørformet enhed, som forløber igennem skillevæggen, og hvis to udgange ved enderne er dækkede af en afbøjningsenhed. Dette system til udskiftning af luft eller fornyelse af luft med en varmegenvinding behandler imidlertid ikke effektivt problemet med støjen, som genereres ved afbøjningen af luftstrømmene, eftersom afbøjningsenhederne ved hver indgangs- og udgangsende for luften har den ene funktion, at afbøje og fordele luftstrømmen.

JP S56 86295 A omtaler en indretning til støjdæmpning i overensstemmelse med indledningen til patentkrav 1.

Opgave for opfindelsen

Nærværende opfindelse har til opgave, at reducere støjemissioner ved indgangen/udgangen af ventilationssystemer, idet især bestemte frekvensområder behandles.

Kort omtale og fordele ved opfindelsen

Til dette formål har opfindelsen som opgave en indretning til støjdæmpning i overensstemmelse med krav 1.

Indretningen til støjdæmpning i overensstemmelse med opfindelsen gør det muligt effektivt at reducere støjen med høje frekvenser, imidlertid også sådanne i et frekvensområde globalt imellem omtrent 300 Hz og 900 Hz. Dette dækker området for de fleste af støjfrekvenserne, som genereres ved cirkulationen af et gasformigt fluid og komponenterne i ventilationssystemet, dvs. luften ved udgangen fra en ledning.

Kombinationen af et lag af et skum, som absorberer de høje frekvenser, og af Helmholtz-resonatorhulrum, som absorberer de lave frekvenser, udgør en fordelagtig kombination til behandling af støj, som genereres ved udgangen fra ventilationssystemer.

Denne opfindelse muliggør på enkel og effektiv måde kombinationen af resonanshulrum, som er afstemt, sågar fordelt, til forskellige frekvenser, med henblik på at dække et stort område af lavere frekvenser. Dette muliggør dækningen af adskillige stationære bølgemodus for forskellige længder af ledninger ved hjælp af den egnede form for resonanshulrum, som effektivt forbedrer absorptionen af støj.

I overensstemmelse med en fordelagtig karakteristik er afdækningen dannet af en bund, som er begrænset af en sidevæg, som er forsynet med en kant, med henblik på at sammenføjes med kanten af udsparingen i legemet, og lukke denne.

Denne udførelsesform udgør en løsning, som er enkel at fremstille.

I overensstemmelse med en yderligere fordelagtig karakteristik er i denne udførelsesform bunden af afdækningen krum, især i de tre rumlige retninger.

I overensstemmelse med en yderligere karakteristik er banen fremstillet i ét stykke med skillevæggene og de rørformede elementer, som danner halsene til hulrummene.

I overensstemmelse med en yderligere fordelagtig udførelseskarakteristik er rammen i form af en plade med skillevæggene, som begrænser resonatorhulrummene, idet denne plade er kombineret med banen, som er forsynet med rørformede elementer, som danner halsene til resonatorhulrummene, idet pladen med skillevæggene og banen fremstilles separat og derefter sammenføjes.

I denne udførelsesform er rammen en plan enhed, som via sin fiksering i afdækningen med bueform bringes til en buet form, idet rammen ligger an imod bunden af afdækningen, med henblik på at begrænse resonatorhulrummene.

I overensstemmelse med en fordelagtig udførelsesform har væggen i afdækningen en højde, som er i det mindste lig med højden af rammen og især lig med højden af rammen, som er dækket af laget af absorberende skum.

Dette letter den separate fremstilling af afdækningen og legemet samt disses sammenføjning.

På fordelagtig måde er skillevæggene, som adskiller væggene, forsynede med åbninger, som muliggør en kobling af resonatorhulrummene. I overensstemmelse med en anden variant er skillevæggene, som begrænser hulrummene, relativt eftergivelige, hvilket også muliggør en kobling af hulrummene.

De forskellige elementer i indretningen til støjdæmpningen, især dennes ramme, er fremstillede af plastmateriale.

Tegninger

Nærværende opfindelse beskrives her i det efterfølgende detaljeret ved hjælp af udførelsesformerne for en indretning til dæmpning af støjen, som genereres af en gasstrøm, og kilder for intern støj i systemet (ventilator) i en luftledning, som er vist i de vedhæftede tegninger, på hvilke:

- Figur 1 er en skematisk snitafbildning af en indretning til støjdæmpning, som er installeret ved enden af en ledning, som gennemstrømmes af en gasstrøm,
- Figur 2 er et fra hinanden trukket tværsnit af indretningen til støjdæmpning i figur 1,
- Figur 3 er et fra hinanden trukket tværsnit af en anden udførelsesform for en indretning til støjdæmpning ifølge opfindelsen til en ledning, som gennemstrømmes af en gasstrøm,
- Figur 3a er en afbildning delvis i tværsnit af indretningen til støjdæmpning i figur 3.

Beskrivelse af udførelsesformer for opfindelsen

I overensstemmelse med figur 1 har opfindelsen som opgave en indretning til støjdæmpning 100, til anbringelse på enden af en luftledning 5, som i én retning eller en anden retning gennemstrømmes af en gasstrøm (luftstrøm), som på en yderside (E) afgives i en udgangsretning, eller modsat dertil af en strøm, som ankommer fra ydersiden (E) med henblik på at strømme igennem ledningen 5. Indretningen til støjdæmpning 100 er bestemt til at reducere støjen, som genereres af denne ændring af retningen for luftstrømmen.

Indretningen til støjdæmpning 100 består af et legeme 1, som er forsynet med en forbindelse 11, med henblik på at forbinde denne med ledningen 5, og en åbning 12 for udstrømning/indstrømning af gasstrømmen. Retningen af strømmen i ledningen 5 er den langs aksen xx og dens retning til ankomst i åbningen 12 er den langs retningen yy.

Ved sammenføjningen af de to retninger for gasstrømmen danner legemet 1 en åben bøjning, som er dækket af en afdækning 2, som er skråtstillet i forhold til retningen xx, med henblik på at danne en afbøjningsenhed, som afbøjer gasstrømmen fra retningen xx til retningen yy eller omvendt.

Afbøjningsenheden omfatter en struktur 3, som er optaget i afdækningen 2, og er kombineret med afdækningen 2, med henblik på at danne Helmholtz-resonatorhulrum 31; hulrummene er dækkede af et lag af absorberende skum 4, som begrænser den af gasstrømmen udsatte flade S af afbøjningsenheden.

Laget 4 befinder sig på en bane 32, som lukker undersiden af hulrummene 31.

Helmholtz-resonatorhulrummene 31 kommunikerer med det indre (I) af legemet 1 i indretningen 100 via rørformede halse 34, som forløber igennem banen af skummet 4, med henblik på at udmunde i overfladen S af banen 4.

Hulrummene 31 bliver således hver især begrænsede af bunden 21 af afdækningen 2, de sideværts sidevægge 33 og undersiden, som dannes af banen 32, idet de via halsene 34 udmunder, hvorved de således danner Helmholtz-resonatorerne.

Figur 1 er et ikke-målestokstro-snitbillede, som viser hulrummene 31 med forskellige former og forskellige volumener, med henblik på indstilling til forskellige resonansfrekvenser, som skal behandles, i mellem- og lavfrekvensområdet.

Skumlaget 4 med åbne celler absorberer de højere frekvenser.

Det skal bemærkes, at afbøjningsenheden 2, 3, 4, som udgør det absorberende element, på ideel måde er forsynet med bøjninger i tre dimensioner; den skal samtidigt afbøje gasstrømmen fra retningen xx til retningen yy, idet samtidigt støjen skal reduceres, som genereres ved denne afbøjning; afbøjningsenheden er globalt en flade S, som er bueformet i de tre retninger xx, yy og zz; denne sidstnævnte ikke-viste retning er vinkelret på planet for akserne xx og yy. Denne ideelle geometriske flade S kan forenkles til en flade med ringe bøjning, sågar en plan flade, eller også en flade, som består af plane facetter, eller også en kombination af buede flader og plane flader.

Hulrummene 31 kan, ved hjælp af udsparinger 331 i skillevæggene 33 eller via eftergivelige skillevægge 33, som adskiller disse, være koblede, med henblik på at graduere resonansfrekvenserne for hulrummene og at tilvejebringe overensstemmelse med de graduerede frekvenser. I det omfang, i hvilket det af tekniske fremstillingsgrunde er fordelagtigt, at den radiale højde af hulrummene 31 i den radiale retning i det væsentlige lokalt vinkelret på banen 32, er den samme, er skillevæggene 33 fordelt som funktion af volumenet, som de forskellige hulrum i overensstemmelse med resonansfrekvenserne skal have, hvormed de skal stemme overens. Det samme gælder for dimensionerne af halsene. Af hensyn til enkeltheden for udformningen har halsen en konstant højde. Dennes radius kan derimod fra én resonator til en anden variere, med henblik på at have en supplerende dimensionsparameter, som bedst muligt muliggør at afstemme resonatorerne til den ønskede frekvens.

Indretningen 100 bliver på fordelagtig måde fremstillet af kombinationen af afdækningen 2 med strukturen 3, som er dækket af skumlaget 4.

Strukturen 3 er fortrinsvis af formet/sprøjtestøbt plastmateriale, som efterfølgende forsynes med skumlaget 4, med henblik på at blive fikseret til afdækningen 2, og derefter bliver enheden forbundet med legemet 1.

Figur 2 er et fra hinanden trukket tværsnitsbillede af indretningen 100 i figur 1 og viser tværsnittet i strukturen 3 i et midterplan (dvs. et plan parallelt med planet for akserne xx, yy). Afdækningen 2, som er dannet af bunden 21 og dennes væg 22, er vist med kanten 221, som er vist med en stregpunkteret linie, som danner forbindelseslinien mellem de to geometriske flader, som på den ene side dannes af væggen 22, som omgiver bunden 21, og på den anden side af den komplekse form af udsparingen 13 i legemet 1. Denne sidstnævnte har en kant 131 med en form, som er identisk med formen for kanten 221. Denne forbindelseslinie, som i almindelighed er svejst, imellem kanten 221 og kanten 131 er afhængig af den komplekse geometriske form samtidigt af afdækningen 2 og legemet 1. Forbindelsen kan også ske ved hjælp af mekanisk fortanding.

Strukturen 3 er vist uden skumlaget 4.

Højden af væggen 22 er i det mindste lig med højden af hulrummene 31 og især højden af strukturen 3, som er forsynet med skumlaget 4, således at enheden af afbøjningsenheden, som således dannes af placeringen og fikseringen af strukturen 3 i afdækningen 2 samt med skumlaget 4, udgør ét element, som enkelt fastgøres til legemet 1. Denne fiksering tilvejebringes eksempelvis ved svejsning, klæbning eller også ved indpasning i overensstemmelse med samlingslinien, som dannes af kanterne 131, 221 for legemet 1 og afdækningen 2. Der kan også foreligge en overlapning mellem kanterne før den endegyldige fiksering ved svejsning eller klæbning. Denne udførelsesform for opfindelsen muliggør at en flade S for afbøjningsenheden 2, 3, 4 opnås tydeligt over forbindelsessektionen 11.

Strukturen 3 fremstilles af et stift materiale og med den egnede buede form eller af et tilstrækkeligt eftergiveligt materiale, med henblik på først at opnå en plan udformning og derefter en bøjning ved placeringen og fikseringen i den stive afdækning 2 med buet form.

Legemet 1 og afdækningen 2 fremstilles fortrinsvis af et plastmateriale.

Figur 3 viser en anden udførelsesform for indretningen 100a til støjdæmpning i overensstemmelse med opfindelsen, som adskiller sig fra den foregående udførelsesform 100 ved dennes struktur 3a.

Elementerne, som er identiske med disse for udførelsesformen i figur 2, har samme henvisningstal og de analoge elementer har de samme henvisningstal suppleret med suffixet a.

I denne anden udførelsesform for opfindelsen 100a er legemet 1 og afdækningen 2 identiske med disse for den første udførelsesform; der foreligger kun en ændring af skumstrukturen 3a. Denne, af to dele, består af en plade 30a med skillevægge, som er underopdelt af skillevæggene 33a og en bane 32a, som er forskellige fra pladen 30a med skillevægge. Hulrummene 31a, som er begrænsede af skillevæggene 33a, er åbne. Skillevæggene definerer konturerne for hulrummene 31a med egnede identiske eller forskellige dimensioner. Et dæklag 4a, som er dannet af absorberende skum, dækker banen 32a, som gennemløbes af de rørformede elementer 34a, som danner halsene.

Banen 32a bærer de udmundende rørformede elementer 34a, dvs., som forløber igennem banen 32a. De rørformede elementer 34a har en højde, som er lig med tykkelsen af laget af absorberende skum 4a, som dækker banen 32a, som forløber igennem dette.

Sammenføjningen af de to dele 30a, 32a er vist i figur 3a.

Banen 32a bliver ved den del af skillevæggene 33a fikseret, hvoraf enkelte er vist i tværsnit og andre vist set forfra. Denne fiksering kan ske ved svejsning eller klæbning. Skumlaget 4a bliver anbragt på banen 32a før eller efter dennes sammenføjning med pladen 30a med skillevæggene.

Pladen 30a med skillevæggene og banen 32a er fremstillede af et plastmateriale med en tilstrækkelig eftergivelighed, med henblik på ved hjælp af sammenføjningen med den stive afdækning 2 at indtage den buede form med bøjningerne i de tre retninger x,

y, z. Bøjningen af banen bliver absorberet ved den lokale sammentrykning af skumlaget 4a.

I de forskellige udførelsesformer for opfindelsen, som her i det foregående er beskrevet, er orienteringen af de rørformede elementer 34, 34a, som danner halsene, radialt i forhold til fladen, som bærer de rørformede elementer. I tilfælde af udførelsesformen i figur 3 er denne orientering indledningsvis retvinklet.

Halsene 34a udmunder ikke nødvendigvis i midten af tværsnittet af hvert hulrum 31a således, at i overensstemmelse med retningslinierne for fremstillingen eller sammenføjningen af pladen 30a med skillevæggene og banen 32a, som bærer de rørformede elementer, som danner halsene 34a og skumlaget 4a, kan der foreligge en forskydning eller decentrering.

NOMENKLATUR

100, 100a	indretning til støjdæmpning
1	legeme
11	forbindelse
12	indgangs-/udgangsåbning for strømmen
13	udsparing
131	kant af udsparingen
2	afdækning
21	bund
22	væg
221	kant
3	struktur
30a	plade
31, 31a	hulrum
32, 32a	bane
33, 33a	skillevæg
331, 331a	udsparing
34, 34a	rørformet element, som danner en hals
4, 4a	skumlag
5	ledning
E	yderside af indretningen til støjdæmpning
I	inderside af indretningen til støjdæmpning
S	flade af afbøjningsenheden.

PATENTKRAV

1. Støjdæmpningsindretning (100, 100a) til anbringelse på enden af en luftledning (5), som gennemstrømmes af en gasstrøm, hvor indretningen omfatter:

- en afbøjningsenhed (2, 3, 4), som er egnet til at skære aksen (xx) for strømmen ved enden af ledningen (5),
- hvor afbøjningsenheden er dannet af:

  * resonatorhulrum (31, 31a), som er forsynede med halse (34, 34a),
  * hvor disse hulrum (31, 31a) er dækkede af et lag af absorberende skum (4, 4a), og
  * hvor halsene (34, 34a) for hulrummene (31, 31a) forløber på tværs af laget af absorberende skum (4, 4a),

  hvor støjdæmpningsindretningen (100, 100a) omfatter et åbent (13, 13a) legeme (1, 1a), som er forsynet med et forbindelseselement (11) for ledningen (5) og med en indløbs-/udløbsåbning (12),
  kendetegnet ved, at
  legemet (1, 1a) er forsynet med en udsparing (13) ved skæringspunktet mellem strømmen ud af ledningen (5) og ind i åbningen (12),
  hvor denne udsparing (13) er lukket af en afdækning (2), som er kombineret med legemet (1) med henblik på at danne afbøjningsenheden, ved at omfatte:

  - en ramme (3, 3a), som er forsynet med skillevægge (33, 33a) og er er fastgjort i afdækningen (2) og som, sammen med afdækningen (2), afgrænser resonatorhulrum (31, 31a), med:
    * en bane (32, 32a), som bærer rørformede elementer (34, 34a), som danner halsene for resonatorhulrummene (31, 31a),
    * hvor banen (32, 32a) er belagt med et lag af absorberende skum og de rørformede elementer (34, 34a) forløber på tværs deraf.

2. Støjdæmpningsindretning (100, 100a) ifølge krav 1,
kendetegnet ved, at
afdækningen (2) er dannet af en bund (21), som er afgrænset af en sidevæg (22), som er forsynet med en rand (221) med henblik på at sammenføjes med randen (131) på udsparingen (13) i legemet (1) og at lukke legemet (1).

3. Støjdæmpningsindretning (100, 100a) ifølge krav 1,
kendetegnet ved, at
bunden (21) af afdækningen (22) er krum, især i de tre rumlige retninger.

4. Støjdæmpningsindretning (100, 100a) ifølge krav 1,
kendetegnet ved, at
banen (32) er fremstillet i ét stykke med skillevæggene (33) og de rørformede elementer (34).

5. Støjdæmpningsindretning (100, 100a) ifølge krav 1,
kendetegnet ved, at

rammen (3a) foreligger i form af en plade (30a), som har skillevæggene (33a), som afgrænser resonatorhulrummene (31a), hvor denne plade er kombineret med banen (32a), som er forsynet med rørformede elementer (34a), som danner resonatorhalsene,
* hvor pladen (30a) med skillevæggene og banen (32a) er fremstilles separat og derefter sammenføjes.

6. Støjdæmpningsindretning (100, 100a) ifølge krav 4,
kendetegnet ved, at
rammen (3a) fremstilles som en plan enhed, som bringes til en krum form som et resultat af dennes fastgørelse i afdækningen (2) med en krum form i kontakt med bunden (21) af samme.

7. Støjdæmpningsindretning (100, 100a) ifølge krav 2,
kendetegnet ved, at
væggen (22) i afdækningen (2) har en højde, som er i det mindste lig med højden af rammen (3, 3a), og især er i det mindste lig med højden af rammen (3, 3a), som er dækket af laget af absorberende skum (4, 4a).

8. Støjdæmpningsindretning (100, 100a) ifølge ethvert af kravene 1 til 7,
kendetegnet ved, at
skillevæggene, som afgrænser hulrummene, er forsynede med åbninger til at forbinde hulrummene eller er udformede af fleksible skillevægge for at koble hulrummene.

9. Støjdæmpningsindretning (100, 100a) ifølge ethvert af kravene 1 til 8,
kendetegnet ved, at
den er fremstillet i form af elementer fremstillede af plastmateriale.

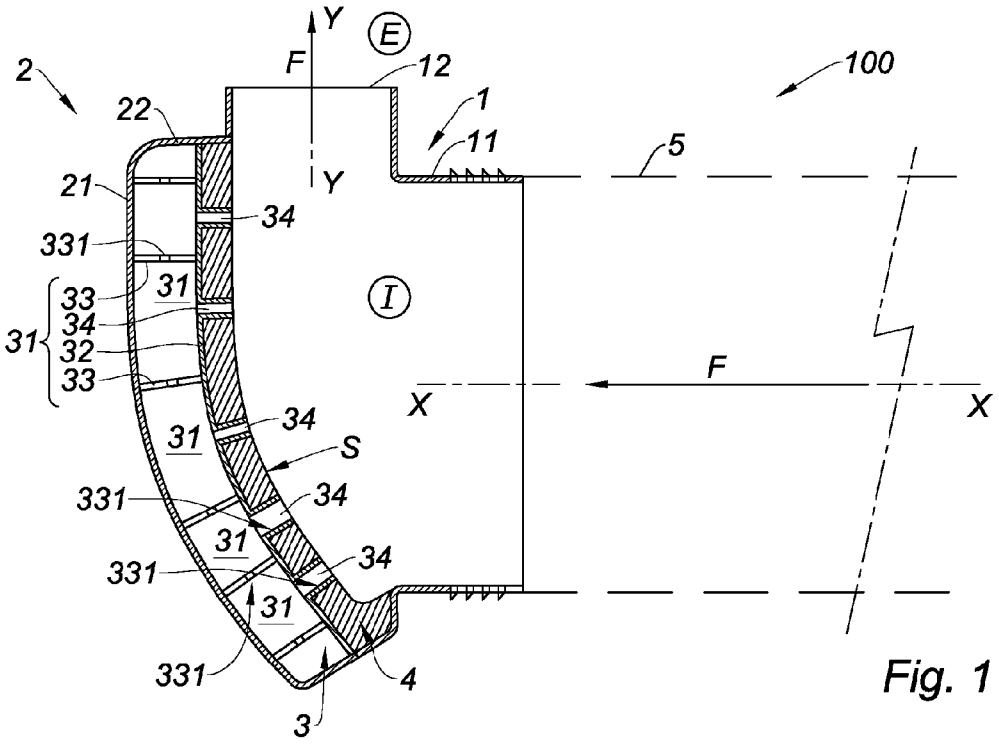

Y
E
F
12
100
2
22
1
11
5
21
34
Y
331
31
I
33
34
31
32
33
F
X
X
31
34
S
331
34
31
331
34
31
331
31
4
3

Fig. 1

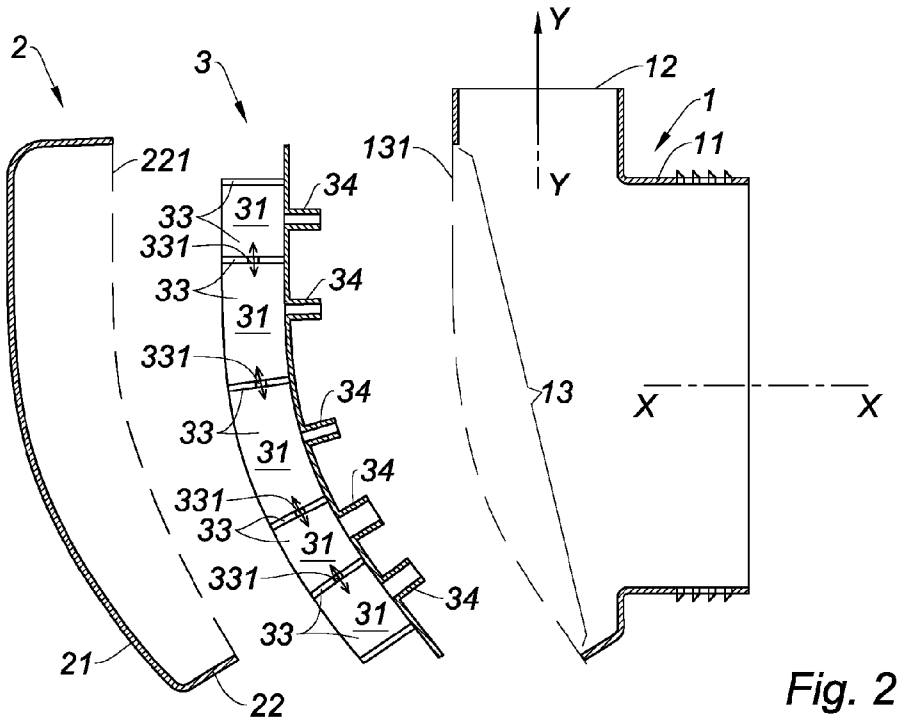

Y
2
3
12
1
11
131
221
34
Y
33
31
331
34
33
31
331
13
X
X
34
33
31
331
34
33
31
331
34
33
31
21
22

Fig. 2

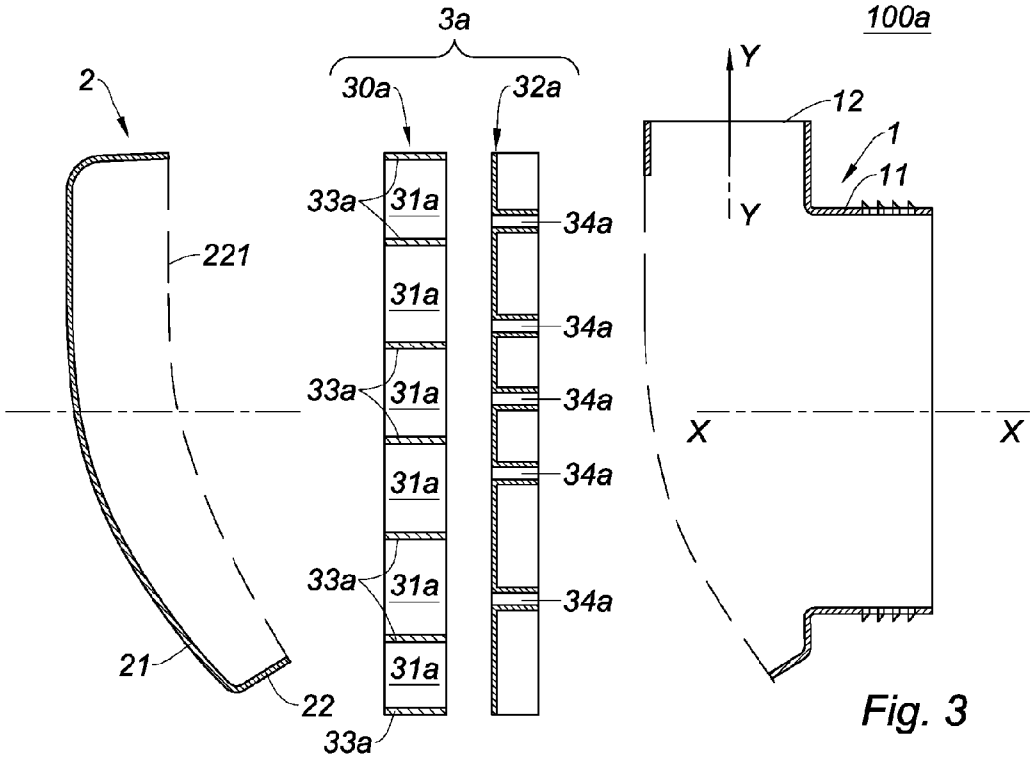

3a
100a
2
30a
32a
Y
12
1
11
33a
31a
34a
221
X
21
22

Fig. 3

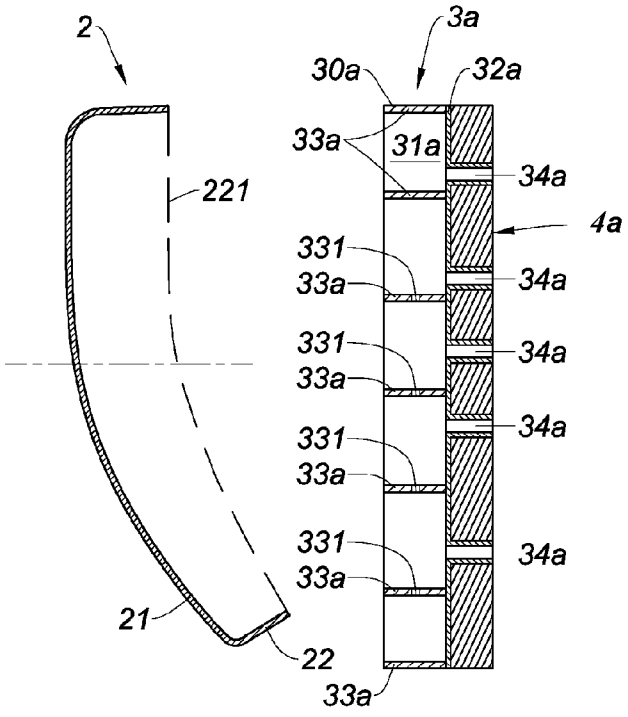

2
3a
30a
32a
33a
31a
34a
4a
221
331
21
22

Fig. 3a