

(19) **DANMARK**

(10) **DK/EP 3658837 T3**



Patent- og  
Varemærkestyrelsen

(12) Oversættelse af  
europæisk patentskrift

- 
- (51) Int.Cl.: **F 28 F 3/10 (2006.01)** **A 61 L 2/07 (2006.01)** **B 08 B 3/02 (2006.01)**  
**F 28 C 3/00 (2006.01)** **F 28 C 3/06 (2006.01)** **H 01 L 23/473 (2006.01)**
- (45) Oversættelsen bekendtgjort den: **2022-07-11**
- (80) Dato for Den Europæiske Patentmyndigheds bekendtgørelse om meddelelse af patentet: **2022-04-20**
- (86) Europæisk ansøgning nr.: **18750114.3**
- (86) Europæisk indleveringsdag: **2018-07-20**
- (87) Den europæiske ansøgnings publiceringsdag: **2020-06-03**
- (86) International ansøgning nr.: **EP2018069816**
- (87) Internationalt publikationsnr.: **WO2019020530**
- (30) Prioritet: **2017-07-27 DE 102017212961**
- (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: **FDX Fluid Dynamix GmbH, Rohrdamm 88, 13629 Berlin, Tyskland**
- (72) Opfinder: **BOBUSCH, Bernhard, Stubenrauchstraße 62, 12161 Berlin, Tyskland**  
**KRUEGER, Oliver, Thorwaldsenstraße 25, 12157 Berlin, Tyskland**  
**WINTERING, Jens Hermann, Grellstraße 58, 10409 Berlin, Tyskland**
- (74) Fuldmægtig i Danmark: **CHAS. HUDE A/S, Langebrogade 1, 2. B2, 1411 København K, Danmark**
- (54) Benævnelse: **Anvendelse af et varmevekslerlegeme og en fluidstrømkilde som varmeveksler-apparat**
- (56) Fremdragne publikationer:  
**EP-A2- 1 472 966**  
**WO-A1-97/39830**  
**DE-A1- 3 400 934**  
**DE-U1-202016 104 170**  
**US-A- 4 645 126**  
**US-A1- 2004 251 315**  
**US-A1- 2007 295 840**  
**US-A1- 2013 240 644**



**Beskrivelse**

Den foreliggende opfindelse angår en anvendelse ifølge den indledende del af patentkrav 1.

5

Varmevekslerapparater er apparater der overfører termisk energi fra en stofstrøm til en anden. Derved kan de tjene til afkøling eller til opvarmning af en stofstrøm eller et legeme. Således kendes for eksempel køleapparater, der målrettet borttransporterer varme. Eksempler derpå er køle- eller frostskebe, internt kølede værktøjsformer (for eksempel sprøjtestøbeværktøjer) eller også køleapparater i gasturbiner.

For så effektivt som muligt at overføre varmeenergien mellem stofstrømmene er det kendt at gøre overfladerne, på hvilke varmeoverføringen sker, større, for eksempel med kanaler som strækker sig labyrintlignende eller mæanderformet (US 15 2007/0166017 A1 eller EP 2025427 A2. Ydermere er det kendt med henblik på forøgelse af overføringseffektiviteten at forøge turbulensen i fluidstrømmen, for eksempel ved hjælp af såkaldte turbulatorer (ribber, stivere eller stifter, der rager ind i strømmen), US 6607356 B2). For at forøge turbulensen i en fluidstrøm er 20 det ydermere muligt at forøge hastigheden af fluidet, for eksempel ved forhøjelse af indgangstrykket. Herved stiger imidlertid energiforbruget og omkostningerne.

DE 20 2016 104170 U1, for eksempel, offentliggør en fluidisk komponent til et rengøringsapparat, der ikke anvendes som varmevekslerapparat.

25

Ved de i indledningen som eksempel anførte apparater er hovedformålet at borttransportere varme fra et bestemt sted. Ved andre apparater er formålet at transportere varme til et bestemt sted, såsom for eksempel ved dampsprayapparater (for eksempel til sterilisering med damp).

30

Den foreliggende opfindelse har til opgave at anvise et varmevekslerapparat, der muliggør en effektiv overføring af varmeenergien mellem to systemer (legemer,

stofstrøm). Formålet er at frembringe en høj tidslig og rumlig hastighedsgradient på overfladen, som skal afkøles, henholdsvis skal borttransportere varme.

Denne opgave løses ifølge opfindelsen ved en anvendelse med de karakteristiske træk ifølge krav 1. Udformningen af opfindelsen angives i de afhængige krav.

Følgelig omfatter varmevekslerapparatet et legeme til varmeveksling (varmevekslerlegeme) samt en fluidstrømkilde, der er udformet til at tilvejebringe en fluidstrøm. Legemet til varmeveksling er herved et legeme, som skal opvarmes eller afkøles. Legemet og fluidstrømkilden er arrangeret således i forhold til hinanden, at den af fluidstrømkilden tilvejebragte fluidstrøm med henblik på varmeveksling virker sammen med legemet. Således kan fluidstrømmen borttransportere legemets varme eller omvendt. Herved skal der ved en vekselvirkning forstås en kontakt, der tidsligt og rumligt er udformet således, at i det mindste den tilsigtede overføring af varmeenergi mellem legemet og fluidstrømmen kan ske. Ved vekselvirkning skal der forstås en ikke-tilfældig kontakt.

Anvendelsen ifølge opfindelsen omfatter en fluidisk komponent, der i det mindste omfatter et middel til dannelse af en oscillation af fluidstrømmen. Den fluidiske komponent er følgelig udformet til at frembringe en fluidstrøm, som bevæger sig (oscillerer), og som pulserer og/eller bevæger sig rumligt.

Ved hjælp af den fluidiske komponent frembringes en rumligt og/eller tidsligt foranderlig strømning for varmevekslerapparatet. Derved kan grænselaget for fluidstrømmen på grænsen til varmevekslerlegemet omfatte en høj grad af turbulenser. Endvidere kan der frembringes sekundærstrømme. Ved hjælp af bevægelsen (oscillation) af fluidstrømmen kan alt i alt effektiviteten af varmeledningsprocessen, henholdsvis varmevekslingsprocessen forhøjes.

30

Endvidere sker der ikke noget tryktab for fluidstrømmen i den fluidiske komponent, således at det på indgangen til den fluidiske komponent til rådighed værende tryk i fluidstrømmen effektivt kan udnyttes til varmeoverføring. Derved kan

varmevekslerapparatet også anvendes ved lavt indgangstryk eller lav strømningshastighed.

5 En yderligere fordel ved den fluidiske komponent er, at den optrædende fluidstrøm på grund af sin form kan vekselvirke med et stort areal, og der derved kan opnås en stor varmetransportydelse.

10 Hvis fluidet er (lednings)vand, der sædvanligvis er kalkholdigt, kan der med den fluidiske komponent på grund af bevægelsen (oscillation) ske en massiv reduktion af eller endda forhindring af kalkaflejringer, hvorved apparatets levetid kan forlænges.

15 Hvis varmevekslerapparatet for eksempel anvender den såkaldte prel-kølingsfremgangsmåde (impingement cooling), kan der ved anvendelse af en fluidisk komponent i prel-kølingskonfiguration ske en forøgelse af varmevekslingseffekten.

20 Den fluidiske komponent omfatter ingen bevægelige komponenter, som tjener til frembringelse af den bevægelige fluidstrøm. Derved udsættes fluidstrømkilden kun for ringe slid.

25 Den fluidiske komponent kan alt efter udformning frembringe forskellige fluidstrømmønstre. Således kan de for eksempel frembringes en sinusformet stråleoscillation, rektangulære, savtakformede eller trekantformede stråleforløb, rumlige eller tidslige strålepulsationer og koblingsforløb. Ved hjælp af de forskellige stråleforløb kan varigheden og/eller positionen af vekselvirkningen mellem fluidstrømmen og varmevekslerlegemet tilpasses.

30 Den fluidiske komponent frembringer en fluidstrøm, der navnlig oscillerer i et oscillationsplan, omkring en oscillationsvinkel. Således frembringes der af den fluidiske komponent en viftelignende fluidstråle, i hvilken fluidfordelingen tidsligt og/eller rumligt varierer.

Ifølge en udførelsesform omfatter den fluidiske komponent et strømningskammer, der kan gennemstrømmes af en fluidstrøm, som indtræder i strømningskammeret gennem en indløbsåbning i strømningskammeret og udtræder fra strømningskammeret gennem en udløbsåbning i strømningskammeret. Fortrinsvis er indløbsåbningen og udløbsåbningen arrangeret på modsat beliggende sider af strømningskammeret. Den fra udløbsåbningen udtrædende fluidstrøm står til rådighed for varmevekslingsprocessen. Ved denne udførelsesform er midlet til dannelse af en oscillation af fluidstrømmen tilvejebragt på udløbsåbningen i strømningskammeret. Midlet til dannelse af en oscillation kan for eksempel mindst være en sekundærstrømkanal (bypass-kanal), som strømnings teknisk er forbundet med en (senere beskrevet) hovedstrømkanal i strømningskammeret og rumligt afbøjer den i hovedstrømkanalens strømmende fluidstrøm. Alternativt kan der også være tilvejebragt andre midler til dannelse af en oscillation af fluidstrømmen.

Indløbsåbningen og udløbsåbningen kan hver for sig omfatte et tværsnitsareal, som i det væsentlige strækker sig vinkelret på en længdeakse for den fluidiske komponent. Derved er længdeaksen for den fluidiske komponent rettet fra indløbsåbningen til udløbsåbningen og ligger i oscillationsplanet. Herved skal der ved tværsnitsarealerne for henholdsvis indløbsåbningen og udløbsåbningen forstås de mindste tværsnitsarealer i den fluidiske komponent, og som passerer fluidstrømmen, når den indtræder i strømningskammeret, henholdsvis igen udtræder fra strømningskammeret. Navnlig kan indløbsåbningens tværsnit være mindre end udløbsåbningens tværsnitsareal, eller indløbsåbningens tværsnitsareal og udløbsåbningens tværsnitsareal kan være lige store. På grund af et sådant størrelsesforhold udsættes fluidet i den fluidiske komponent for en mindre strømningsmodstand, hvilket medfører et mindre tryktab inden i den fluidiske komponent. Varmevekslerapparatet kan følgelig også anvendes, når indgangstrykket eller strømningshastigheden er lille.

Ifølge en yderligere udførelsesform omfatter strømningskammeret en hovedstrømskanal, som strækker sig langs længdeaksen mellem indløbsåbningen og udløbsåbningen. Hovedstrømskanalen kan have et tværsnitsareal, der strækker

sig vinkelret på længdeaksen. Derved kan størrelsen af hovedstrømkanalens tværsnitsareal ændre sig langs længdeaksen. Navnlig kan indløbsåbningens tværsnitsareal være mindre end hovedstrømkanalens tværsnitsareal på hovedstrømkanalens snævreste sted, eller tværsnitsarealerne af indløbsåbningen og

5 tværsnitsarealet af hovedstrømkanalen på dennes snævreste sted kan være lige store. Det snævreste sted på hovedstrømkanalen er stedet på længdeaksen, på hvilket dens tværsnitsareal er det mindste. På grund af et sådant størrelsesforhold udsættes fluidet i den fluidiske komponent for en lille strømningsmodstand, hvilket fører til et lille tryktab inden i den fluidiske komponent.

10

Ifølge en anden udførelsesform kan tværsnitsarealet for indløbsåbningen, tværsnitsarealet for udløbsåbningen og tværsnitsarealet for hovedstrømkanalen på dennes snævreste sted være lige store.

15 Afstanden mellem indløbsåbningen og udløbsåbningen langs længdeaksen kan være defineret som komponentlængde. Vinkelret på komponentlængden og på hinanden strækker sig så komponentbredden og komponentdybden. Derved strækker komponentbredden sig ind i oscillationsplanet og komponentdybden i det væsentlige vinkelret på oscillationsplanet. Tilsvarende har henholdsvis også

20 indløbsåbningen og udløbsåbningen en bredde og en dybde, der definerer størrelsen af de respektive tværsnitsarealer. Hovedstrømkanalen kan have en bredde og dybde, der ændrer sig langs længdeaksen. Bredden og dybden af hovedstrømkanalen i et punkt langs længdeaksen bestemmer hovedstrømkanalens tværsnitsareal i dette punkt på længdeaksen.

25

Komponentdybden kan være konstant for hele den fluidiske komponent. I dette tilfælde kan bredden af indløbsåbningen være mindre end eller lig med bredden af udløbsåbningen. Ydermere eller alternativt kan bredden af indløbsåbningen være mindre en eller lig med bredden af hovedstrømkanalen på dennes snævre-

30 ste sted. Endvidere kan bredden af indløbsåbningen, bredden af udløbsåbningen og bredden af hovedstrømkanalen på dennes snævreste sted være lige store. Alternativt kan komponentdybden ikke være konstant for hele den fluidiske komponentdel.

Ifølge en yderligere udførelsesform kan komponentdybden være større end  $\frac{1}{4}$  af indløbsåbningens bredde, fortrinsvis større end  $\frac{1}{2}$  af indløbsåbningens bredde. Navnlig foretrækkes en komponentdybde, der er større end indløbsåbningens bredde, og især foretrækkes en komponentdybde, der er større end den dobbelte bredde af indløbsåbningen.

Legemet, der med henblik på varmeveksling vekselvirker med fluidstrømmen, kan i det mindste have en overflade, over hvilken legemets vekselvirkning med fluidstrømmen kan ske. Ved overfladen kan det dreje sig om en indre overflade, hvis legemet er et hult legeme. Overfladen kan imidlertid også være en ydre overflade af legemet. Derved kan den mindst ene overflade være således orienteret i forhold til den fluidiske komponent, at oscillationsplanet for den ud fra den fluidiske komponent trædende fluidstrøm danner en vinkel med den mindst ene overflade. Vinklen kan navnlig i det væsentlige være  $90^\circ$ . Derved kan den fluidiske komponents længdeakse i det væsentlige være rettet parallelt med den mindst ene overflade. I dette tilfælde kan den oscillerende fluidstrøm periodisk (i afhængighed af frekvensen, med hvilken fluidstrømmen oscillerer) ramme den mindst ene overflade. Her ændrer vekselvirkningen sig periodisk tidsligt og rumligt. Alternativt kan den mindst ene overflade af legemet og den fluidiske komponents længdeakse danne en tilstrømningsvinkel, der er forskellig fra  $0^\circ$ , for eksempel er  $90^\circ$ . Her virker fluidstrømmen som en prel-strømning. I dette tilfælde kan den oscillerende fluidstrøm permanent ramme mod den mindst ene overflade, hvorved der imidlertid sker en periodisk ændring af positionen, hvor den oscillerende fluidstrøm rammer den mindst ene overflade. Herved ændrer vekselvirkningen sig periodisk rumligt.

Ifølge en udførelsesform kan varmevekslerlegemet mindst omfatte to overflader, som vekselvirker med fluidstrømmen med henblik på varmeveksling. De mindst to overflader kan i det væsentlige være arrangeret indbyrdes parallelt og have en indbyrdes afstand, således at de afgrænser et mellemrum eller en kanal. De mindst to overflader kan være orienteret således i forhold til den fluidiske komponent, at fluidstrømmen, som udtræder fra den fluidiske komponent, strækker sig



mellem de mindst to overflader, altså i mellemrummet, henholdsvis kanalen. Derved kan især oscillationsplanet for fluidstrømmen, der udtræder fra den fluidiske komponent, danne en vinkel med de mindst to overflader. Denne vinkel kan for eksempel i det væsentlige være  $90^\circ$ . Herved kan den oscillerende fluidstrøm skiftevist ramme ind mod den ene og den anden af de mindst to overflader og derved samtidig bevirke en varmeveksling med mindst to overflader af varmevekslerlegemet. I stedet for et varmevekslerlegeme med mindst to overflader kan der også være tilvejebragt mindst to varmevekslerlegemer med respektivt mindst en overflade.

10

Ifølge en anden udførelsesform omfatter legemet til varmeveksling mindst en overflade, der med hensyn til varmeveksling vekselvirker med fluidstrømmen, og som angående den fluidiske komponent er således orienteret, at oscillationsplanet for den ud fra den fluidiske komponent trædende fluidstrøm i det væsentlige strækker sig parallelt med den mindst ene overflade. I dette tilfælde strækker den fluidiske komponents længdeakse sig ligeledes parallelt med den mindst ene overflade. Derved kan udløbsåbningen i den fluidiske komponent være således orienteret i forhold til den mindst ene overflade, at udløbsåbningens bredde strækker sig parallelt med og udløbningsåbningens dybde vinkelret på den mindst ene overflade, hvorved udløbsåbningen, set langs dens dybde, har en afstand til dens mindst ene overflade. Alternativt kan der også være tilvejebragt mindst to overflader, som strækker sig indbyrdes parallelt og afgrænser en kanal eller et mellemrum. Afstanden mellem de mindst to overflader kan mindst være lige så stor som dybden af den fluidiske komponents udløbsåbning. Fluidstrømmen kan så fra udløbsåbningen parallelt med de mindst to overflader strømme ind i kanalen eller mellemrummet.

Også når den fluidiske komponents længdeakse ikke strækker sig parallelt med den mindst ene overflade, men med denne indeslutter en tilstrømningsvinkel, der er forskellig fra  $0^\circ$ , kan en fluidiske komponents udløbsåbning være arrangeret i en afstand til den mindst ene overflade, som med henblik på varmeveksling vekselvirker med fluidstrømmen. Derved er afstanden defineret langs en akse, som i det væsentlige strækker sig vinkelret på den mindst ene overflade. Denne

30

afstand mellem den fluidiske komponents udløbsåbning og den mindst ene overflade kan dermed navnlig være mindst dobbelt så stor som bredden af udløbsåbningen.

- 5 Ifølge en yderlige udførelsesform kan varmevekslerlegemet være et gennemstrømbart apparat, der omfatter et strømningskammer, der kan gennemstrømmes af den ud fra den fluidiske komponent trædende fluidstrøm. Dermed kan den fluidiske komponent være arrangeret i legemets strømningskammer. Ligeledes kan der i varmevekslerlegemets strømningskammer være arrangeret en flerhed
- 10 af fluidiske komponenter. Disse virker så dels som fluidstrømkilde og dels som turbulatorer (drejeelementer), der yderligere danner hvirvler i fluidstrømmen. Sammenlignet med varmevekslerapparaterne med sædvanlige tabulatorer kan der ved anvendelse af fluidiske komponenter som turbulatorer ske en reduktion af antallet af turbulatorer, eftersom de fluidiske komponenter allerede på grund
- 15 af oscillationen af den udtrædende fluidstrøm (også ved små strømningshastigheder) sørge for turbulens. På grund af et mindre antal turbulatorer synker tryktabet i varmevekslerapparatet. Deraf følge, at (sammenlignet med varmevekslerapparater uden fluidisk komponent som fluidstrømkilde) med lavere indgangstryk eller indgangshastighed, den ønskede varmeoverføringsydelse kan
- 20 opnås, henholdsvis at der ved samme indgangstryk eller indgangshastighed kan ske en forøgelse af varmetransportydelsen.

Alternativt kan det gennemstrømbare apparat omfatte en indløbsåbning, gennem hvilken fluidstrømmen indtræder i legemet (i legemets strømningskammer). Den fluidiske komponent er som følge heraf arrangeret inden for varmevekslerlegemets strømningskammer. Derved kan indløbsåbningen i legemet navnlig være

25 arrangeret nedstrøms for udløbsåbningen i den fluidiske komponent. Fortrinsvis slutter indløbsåbningen i varmevekslerlegemet sig direkte til udløbsåbningen i den fluidiske komponent.

- 30 Ifølge en yderligere udførelsesform kan der i varmevekslerlegemets strømningskammer være tilvejebragt turbulatorer, der for eksempel i det mindste er arrangeret på en overflade af varmevekslerlegemet. Herved kan fluiddødzoner i

varmevekslerlegemets strømningskammer reduceres og apparatets effektivitet forbedres.

5 Ved den beskrevne mindst ene overflade drejer det sig nemlig om en plan overflade, henholdsvis om en overflade med plane afsnit. Alternativt kan overfladen omfatte krumninger.

10 Varmevekslerlegemet kan være et hult legeme eller et massivt legeme. For det hulelegemes vedkommende kan de indre overflader vekselvirke med fluidstrømmen. For det massive legemes vedkommende kan de ydre overflader vekselvirke med fluidstrømmen.

15 Varmevekslerapparatet kan også omfatte mere end en fluidisk komponent som fluidstrømkilde og/eller mere end et varmevekslerlegeme.

Fluidstrømmen kan navnlig være en væskestrøm eller en gasstrøm.

20 Varmevekslerapparatet kan være udformet som pladevarmeveksler, varmerør eller som turbineskovle. Man kan også forestille sig, at der i teknisk anvendte apparater (fordampere, kondensatorer, kolonner, kondensatorer, olie kølere, dampgeneratorer, solfangere og varmeapparater) anvendes en fluidisk komponent som fluidstrømkilde.

25 Ved hjælp af dybtrækning eller prægning kan den fluidiske komponent integreres i en væg i varmevekslerlegemet. Til dette formål kan især fluidiske komponenter være tilvejebragt, som ikke har skarpe kanter, men er udstyret med radier.

Det, som er sagt i forbindelse med de hidtil nævnte fluidiske komponenter, angår ligeledes de fluidiske komponenter i de nu følgende udførelsesformer.

30 Ifølge en af disse udførelsesformer omfatter fluidstrømkilden, der er dannet til at tilvejebringe en fluidstrøm, i det mindste en første fluidisk komponent og mindst en anden fluidisk komponent, der hver for sig mindst omfatter et middel til dannelse af en oscillation af fluidstrømmen, hvorved det mindst ene middel til dannelse

af en oscillation af fluidstrømmen ingen bevægelige komponenter omfatter. Derved kan den mindst ene første fluidiske komponent og den mindst ene anden fluidiske komponent afsnittsvist krydse hinanden, uden at den mindst ene første fluidiske komponent og den mindst ene anden fluidiske komponent ved krydsningen forbindes fluidisk med hinanden.

Ved fluidiske komponenter, som afsnittsvist krydser hinanden, skal forstås fluidiske komponenter, der for eksempel rumligt skærer eller overlapper hinanden. I de på grund af krydsningen dannede krydsningsafsnit kan der også strømme to fluidisk adskilte fluidstrømme. Ved hjælp af indbyrdes krydsende fluidiske komponenter kan fluidstrømkilden realiseres som særdeles kompakt og pladsoptimeret, uden at de fluidiske komponenter indbyrdes ved dannelsen af oscillationen påvirker/hindrer hinanden, og uden at der optræder store tryktab.

En sådan fluidstrømkilde kan være en del af et varmevekslerapparat, der omfatter fluidstrømkilden og et legeme til varmeveksling, hvorved legemet og fluidstrømkilden er arrangeret således i forhold til hinanden, at den af fluidstrømkildentilvejebragte fluidstrøm på grund af varmeveksling vekselvirker med legemet.

Derved kan den fra fluidstrømkilden udtrædende, henholdsvis udtrådte fluidstrøm vekselvirke med varmevekslerlegemet. Alternativt eller ydermere kan den fra fluidstrømkilden tilvejebragte fluidstrøm på grund af varmeveksling vekselvirke med varmevekslerlegemet, mens fluidstrømmen strømmer i fluidstrømkilden og navnlig før fluidstrømmen udtræder fra fluidstrømkilden. I sidste tilfælde er fluidstrømkilden arrangeret således i forhold til varmevekslerkilden, at den i fluidstrømkilden strømmende fluidstrøm på grund af varmeveksling varmeveksler med varmevekslerlegemet, før fluidstrømmen udtræder fra fluidstrømkilden. Således kan varmevekslerlegemet for eksempel være dannet som en afgrænsningsvæg i fluidstrømkilden. I dette tilfælde danner fluidstrømkilden med den som varmeveksler fungerende afgrænsningsvæg allerede et varmevekslerapparat. Et sådant varmevekslerapparat omfatter altså en fluidstrømkilde, der er udformet til at tilvejebringe en fluidstrøm, og et legeme til varmeveksling, hvorved legemet med henblik på varmeveksling er en del af fluidstrømkilden er udformet til at lede

fluidstrømmen således, at fluidstrømmen med henblik på varmeveksling vekselvirker med varmevekslerlegemet, før fluidstrømmen udtræder fra fluidstrømkilden.

- 5 Navnlig kan den mindst ene første fluidiske komponent og den mindst ene anden fluidiske komponent i fluidstrømkilden hver for sig omfatte et strømningskammer, der hver for sig kan gennemstrømmes af en fluidstrøm. Hvert strømningskammer kan omfatte en indløbsåbning, gennem hvilken fluidstrømmen indtræder i det respektive strømningskammer, og en udløbsåbning, gennem hvilken fluidstrømmen
- 10 udtræder fra det respektive strømningskammer. Derved kan hvert strømningskammer omfatte en hovedstrømkanal og som det mindst ene middel til dannelse af en oscillation i fluidstrømmen på udløbsåbningen omfatte en bypasskanal (sekundærstrømkanal), der fluidisk er forbundet med hovedstrømkanalen. Hvert strømningskammer kan således omfatte en hovedstrømkanal og mindst en
- 15 bypasskanal (sekundærstrømkanal). I stedet for den mindst ene bypasskanal (sekundærstrømkanal) kan der være tilvejebragt et andet middel til dannelse af en oscillation af fluidstrømmen på udløbsåbningen, og som med henblik på dannelse af en oscillation af fluidstrømmen ingen bevægelige komponenter omfatter.
- 20 Inden i hovedstrømkanalen kan fluidstrømmen strømme i en hovedstrømretning, der er rettet fra indløbsåbningen til udløbsåbningen. Via en indgang for den mindst ene sekundærkanal, via hvilken hovedstrømkanalen og den mindst ene bypasskanal fortrinsvis på den nedstrøms ende af hovedstrømskanalen (opstrøms for udløbsåbningen) fluidisk er forbundet, kan en del af fluidstrømmen
- 25 indtræde i en mindst ene bypasskanal, i stedet for, følgende hovedstrømsretningen, via udløbsåbningen udtræde fra hovedstrømskanalen. Inden i den mindst ene bypasskanal kan denne del af fluidstrømmen (den såkaldte sekundærstrømkanal) strømme i retning af en udgang i den mindst ene sekundærkanal, via hvilken hovedstrømskanalen og den mindst ene sekundærkanal fortrinsvis i hovedstrømskanalens opstrøms ende (nedstrøms for indløbsåbningen) fluidisk er forbundet med hinanden. På udgangen i den mindst ene sekundærstrømkanal kan sekundærstrømmen lateralt indvirke på den gennem indløbsåbningen i hovedstrømskanalen indtrædende fluidstrøm og således bevirke en afledning af
- 30

fluidstrømmen. På grund af afledningen kan også mængden af den i den mindst ene sekundærkanal indtrædende fluidstrøm synke, således at afledningen af den gennem indløbsåbningen i hovedstrømkanalen indtrædende fluidstrøm på grund af sekundærstrømmen følgelig er mindre stærkt udpræget. Den mindre afledning

5 kan desuden føre til en stigning af mængden af den i den mindst ene sekundærkanal indtrædende fluidstrøm. Alt i alt kan der således dannes en oscillerende fluidstrøm i et plan (det såkaldte oscillationsplan), og som via udløbsåbningen udtræder fra den fluidiske komponent. Navnlig kan den mindst ene første fluidiske komponent og den mindst ene anden fluidiske komponent være således ar-

10 rangeret i forhold til hinanden, at oscillationsplanerne for fluidstrømmen, der udtræder fra den mindst ene første og mindst ene anden fluidiske komponent, i det væsentlige ligger i det samme plan.

Ifølge en udførelsesform er den mindst ene første fluidiske komponent og den mindst ene anden fluidiske komponent arrangeret således i forhold til hinanden, at hovedstrømretningen i den mindst ene første fluidiske komponent er modsat rettet den mindst ene anden fluidiske komponent. Alternativt kan hovedstrømretningen i den mindst ene første fluidiske komponent og hovedstrømretningen i den mindst anden fluidiske komponent have samme retning. I sidste tilfælde kan

20 indløbsåbningen (udløbsåbningen) for den mindst ene første fluidiske komponent og indløbsåbningen (udløbsåbningen) for den mindst ene anden fluidiske komponent være forskudt langs hovedstrømretningen eller være i samme højde. Ydermere kan det være arrangeret således, at (set i hovedstrømretningen (retningerne)) den mindst ene fluidiske komponent og den mindst ene anden fluidiske

25 komponent er arrangeret ved siden af hinanden. Navnlig kan oscillationsplanen for den mindst ene fluidiske komponent og oscillationsplanet for den mindst ene anden fluidiske komponent i det mindste strække sig indbyrdes parallelt, henholdsvis i samme plan. Den relative orientering af den mindst ene første fluidiske komponent og den mindst ene anden fluidiske komponent kan her afhænge af

30 den konkrete form af hovedstrømkanalen og den mindst ene sekundærkanal for den mindst ene første fluidiske komponent og den mindst ene anden fluidiske komponent. Derved kan det være indrettet således, at hovedstrømkanalen og den mindst ene sekundære strømkanal i den mindst ene første fluidiske

komponent med hensyn til form og størrelse er identisk med hovedstrømskanalen og den mindst ene sekundærstrømskanal i den mindst ene anden fluidiske komponent. Navnlig kan den mindst ene første fluidiske komponent og den mindst ene anden fluidiske komponent være helt identiske. Alternativt kan hovedstrømskanalen eller den mindst ene sekundærstrømskanal (eller begge) i den mindst ene første fluidiske komponent med hensyn til form og/eller størrelse adskille sig fra hovedstrømskanalen henholdsvis fra den mindst ene sekundærstrømskanal i den mindst ene anden fluidiske komponent. Ligeledes kan antallet af sekundærstrømskanaler for den mindst ene første fluidiske komponent og den mindst ene anden fluidiske komponent være forskellige.

Hvis der er tilvejebragt en flerhed af første fluidiske komponenter og/eller en flerhed af anden fluidiske komponenter, kan disse være arrangeret således i forhold til hinanden, at de tilsammen danner et gentagelsesmønster. Således kan de første fluidiske komponenter og de anden fluidiske komponenter for eksempel (set på tværs af hovedstrømretningen) være arrangeret skiftevist.

Ifølge en udførelsesform er der tilvejebragt en skillevæg, som er arrangeret i fluidstrømkilden og fortrinsvis strækker sig over hele fluidstrømkilden. Derved omfatter skillevæggen en første side og en over for den første side beliggende anden side. Skillevæggen adskiller den mindst ene første fluidiske komponent og den mindst ene anden fluidiske komponent fra hinanden på en sådan måde, at den mindst ene fluidiske komponent befinder sig på den ene side (på den første side) og den mindst ene anden fluidiske komponent (på den anden side) af skillevæggen. Herved er skillevæggen ikke plan, men omfatter en flerhed af konkave, henholdsvis konvekse deformationer, som i det væsentlige træder vinkelret frem fra skillevæggens hovedudstrækningsplan. Skillevæggen kan herved omfatte fladeafsnit, der strækker sig parallelt med, henholdsvis i skillevæggens hovedudstrækningsplan, såvel som nogle afsnit, der i det væsentlige strækker sig vinkelret på skillevæggens hovedudstrækningsplan. Alt efter omfanget af deformationsskråninger kan vinklen mellem sidstnævnte afsnit og hovedudstrækningsplanet for skillevæggen afvige mere eller mindre fra  $90^\circ$ . De flade afsnit, der strækker sig vinkelret i forhold til hovedudstrækningsplanet, forbinder de flade afsnit, som

strækker sig parallelt med, henholdsvis i hovedudstrækningsplanet, med hinanden, således at skillevæggen kan være kontinuerlig og uden afbrydelse.

På grund af deformationerne i skillevæggen kan hovedstrømskanalen og den  
5 mindst ene sekundærstrømskanal i den mindst ene første fluidiske komponent og hovedstrømskanalen og den mindst ene sekundærstrømskanal i den mindst ene anden fluidiske komponent være dannet. Deformationen, der er vist på den første (anden) side, og repræsenterer en fordybning, i hvilken fluidstrømmen kan strømme, kan på den anden (første) side repræsentere en forhøjning, der på den  
10 anden (første) side afgrænser hovedstrømskanalen, henholdsvis den mindst ene sekundærstrømskanal, og gennem hvilken intet fluid kan strømme. Skillevæggens hovedudstrækningsplan strækker sig i det væsentlige parallelt med oscillationsplanet eller oscillationsplanerne for den mindst ene første fluidiske komponent og den mindst ene anden fluidiske komponent.

15

Skillevæggen med deformationerne kan fremstilles ved deformation af en oprindeligt plan væg. Herved opstår der ved overgangen mellem de flade afsnit, som strækker sig parallelt med henholdsvis hovedudstrækningsplanet for skillevæggen og de flade afsnit, der i det væsentlige strækker sig vinkelret på skillevæggen  
20 gens hovedudstrækningsplan, radier, hvis størrelse i det væsentlige afhænger af materialetykkelse for det anvendte materiale. Alternativt kan skillevæggen med deformationerne fremstilles ved en sprøjtestøbningsmetode eller ved hjælp af en 3D-printer. Endvidere er det muligt at fremstille skillevæggen med deformationer ved hjælp af materialefjernende bearbejdning af en materialeblok. Skillevæggen  
25 kan have en næsten konstant materialetykkelse.

For at muliggøre en krydsning af den mindst ene første fluidiske komponent og den mindst ene anden fluidiske komponent, kan det være indrettet således, at dybden (udvidelsen i det væsentlige vinkelret på skillevæggens hovedudstrækningsplan) af den mindst ene sekundærstrømskanal i den mindst ene første fluidiske komponent og den mindst ene anden fluidiske komponent ikke er konstant. Således kan skillevæggen være formet således, at hver sekundærstrømskanal  
30 mindst omfatter et krydsningsafsnit, i hvilket den mindst ene første fluidiske



komponent og den mindst ene anden fluidiske komponent krydser hinanden. Derved er et sådant krydsningsafsnit i anden udstrækning konkavt/konvekst (det afhænger af den betragtede side) deformeret end et på krydsningsafsnittet tilgrænsende afsnit) sekundærstrømkanalen). Derved svarer størrelsen af deformationen i krydsningsafsnittet hverken til den maksimale eller den minimale (nul) deformation. Derimod kan omfanget af deformationen i det tilgrænsende afsnit svare til den maksimale eller den minimale eller en derimellem liggende deformation. Som følge heraf omfatter i krydsningsafsnittet både den mindst ene første fluidiske komponent (på skillevæggens første side) og den mindst anden fluidiske komponent (på skillevæggens anden side) hver for sig en fordybning, i hvilken fluidet kan strømme.

Fluidstrømkilden kan omfatte en frontvæg og en bagvæg, som i det væsentlige er arrangeret indbyrdes parallelt og med skillevæggens hovedudstrækningsplan, hvorved skillevæggen er arrangeret mellem frontvæggen og bagvæggen. Frontvæggen, bagvæggen og skillevæggen kan fluidtæt være forbundet med hinanden, således at fluidet inden i de fluidiske komponenter kun kan strømme i de ønskede områder og kun via passende tilvejebragte åbninger i fluidstrømkilden kan indtræde og eller igen udtræde fra disse. Afsnitsvist (det vil sige (flade) afsnit af skillevæggen, der ligger i et plan, som strækker sig parallelt med skillevæggens hovedudstrækningsplan) kan skillevæggen på grund af sin deformation ligge an mod frontvæggen og bagvæggen. I disse afsnit kan skillevæggen omfatte åbninger. På grund af skillevæggens afsnits anlæg mod frontvæggen, henholdsvis bagvæggen er åbningen lukket, således at mindst en første fluidisk komponent og den mindst ene anden fluidiske komponent i dybderetning betragtet (udvidelsen i det væsentlige vinkelret på skillevæggens hovedudstrækningsplan, henholdsvis på oscillationsplanet) vedvarende helt er begrænset. Fortrinsvis er skillevæggen imidlertid udformet som en kontinuerlig væg uden åbninger. Når frontvæggen vender mod skillevæggens første side, og bagvæggen mod skillevæggens anden side, så er den mindst ene første fluidiske komponent dannet mellem frontvæggen og skillevæggen og den mindst ene anden fluidiske komponent mellem bagvæggen og skillevæggen.

Frontvæggen og bagvæggen kan være dannet som varmevekslerlegemer i varmevekslerapparatet. Alternativt kan der desuden være tilvejebragt et varmevekslerlegeme, der for eksempel fladt ligger an mod frontvæggen og/eller mod bagvæggen.

5

Opfindelsen bliver i det følgende forklaret nærmere i forbindelse med tegningen, hvor

Fig. 1 viser et tværsnit gennem en fluidisk komponent parallel med oscillationsplanet ifølge udførelsesformen for opfindelsen;

10

Fig. 2 et snitbillede af den fluidiske komponent i fig. 1 langs linjen A'-A'';

Fig. 3 et snitbillede af den fluidiske komponent i fig. 1 langs linjen B'-B'';

15 Fig. 4 en skematisk gengivelse af et varmevekslerapparat med en fluidisk komponent ifølge en udførelsesform for opfindelsen;

Fig. 5 en skematisk gengivelse af et varmevekslerapparat med en fluidisk komponent ifølge en anden udførelsesform for opfindelsen;

20

Fig. 6 en skematisk gengivelse af et varmevekslerapparat med en fluidisk komponent ifølge en anden udførelsesform for opfindelsen;

25 Fig. 7 en skematisk gengivelse af et varmevekslerapparat med en fluidisk komponent ifølge en anden udførelsesform for opfindelsen;

Fig. 8 et planbillede af en skillevæg ifølge en udførelsesform for opfindelsen, og som er tilvejebragt med henblik på anbringelse i en fluidstrømkilde;

30 Fig. 9 et perspektivisk billede af skillevæggen ifølge fig. 8;

Fig. 10 et snitbillede af skillevæggen ifølge fig. 8 langs linjen A'-A'';

Fig. 11 et perspektivisk billede af to skillevægge ifølge fig. 8, hvorved disse er arrangeret spejlsymmetrisk i forhold til hinanden;

5 Fig. 12 et planbillede af en skillevæg ifølge en yderligere udførelsesform for opfindelsen, og som er tilvejebragt med henblik på anbringelse i en fluidstrømkilde;

Fig. 13 et perspektivisk billede af skillevæggen ifølge fig. 12;

10 Fig. 14 et snitbillede af skillevæggen ifølge fig. 12 langs linjen A'-A'';

Fig. 15 et perspektivisk billede af tre skillevægge ifølge fig. 12, hvorved respektive to til hinanden grænsende skillevægge er arrangeret spejlsymmetrisk i forhold til hinanden;

15

Fig. 16 et perspektivisk billede af en skillevæg ifølge en yderligere udførelsesform for opfindelsen, og som er tilvejebragt med henblik på arrangement i en fluidstrømkilde.

20 I fig. 1 er skematisk vist et tværsnit gennem en fluidisk komponent, parallelt med dets oscillationsplan, og som i varmevekslerapparatet ifølge opfindelsen kan anvendes som fluidstrømkilde. Fig. 2 og 3 viser i snit denne fluidiske komponent 1 langs linjerne A'-A'', henholdsvis B'-B''. Den fluidiske komponent 1 omfatter et strømningskammer 10, der kan gennemstrømmes af en fluidstrøm. Strømnings-

25 kammeret 10 er også kendt som vekselvirkningskammer.

Strømningskammeret 10 omfatter en indløbsåbning 101, via hvilken fluidstrømmen indtræder i strømningskammeret 10, og en udløbsåbning 102, via hvilken fluidstrømmen udtræder fra strømningskammeret 10. Indløbsåbningen 101 og

30 udløbsåbningen 102 er af to (strømningsteknisk) over for hinanden beliggende sider af den fluidiske komponent 1 arrangeret mellem en frontvæg 12 og en bagvæg 13. Fluidstrømmen bevæger sig i strømningskammeret 10 i det væsentlige langs en længdeakse A for den fluidiske komponent 1 (som forbinder

indløbsåbningen 101 og udløbsåbningen 102 med hinanden) fra indløbsåbningen 101 til udløbsåbningen 102. Indløbsåbningen 101 har en indløbsbredde  $b_{IN}$ , og udløbsåbningen 102 en udløbsbredde  $b_{EX}$ . Bredderne er i oscillationsplanet i det væsentlige defineret vinkelret på længdeaksen A.

5

Afstanden mellem indløbsåbningen 101 og udløbsåbningen 102 langs længdeaksen A er komponentlængden L. Komponentbredden b er strømningskammerets 10 udvidelse i oscillationsplanet på tværs af længdeaksen A. Komponentdybden t er strømningskammerets udvidelse på tværs af oscillationsplanet og på tværs af længdeaksen A. Komponentbredden b kan ligge i et interval mellem 0,05 mm og 0,75 m. Ved en foretrukket udførelsesvariant ligger komponentbredden mellem 0,45 mm og 120 mm. Komponentlængden l ligger i forhold til komponentbredden b fortrinsvis i følgende interval:  $1/3 \times b \leq l \leq 4,5 \times b$ .

- 15 Udløbsåbningens 102 bredde  $b_{EX}$  er  $1/3$  til  $1/50$  af komponentbredden b, fortrinsvis  $1/5$  til  $1/20$ . Udløbsåbningens 102 bredde  $b_{EX}$  vælges i afhængighed af volumengennemstrømning, komponentdybden t, fluidets indgangshastighed, henholdsvis fluidets indgangstryk og den ønskede oscillationsfrekvens for den udtrædende fluidstrøm. Et foretrukket frekvensområde ligger mellem 50 – 1000 Hz.
- 20 Indløbsåbningens bredde  $b_{IN}$  er  $1/3$  til  $1/30$  af komponentbredden b, fortrinsvis  $1/5$  til  $1/15$ .

Strømningskammeret 10 omfatter en hovedstrømkanal 103, der strækker sig centralt gennem den fluide komponent 1. Hovedstrømkanalen 103 strækker sig i det væsentlige retlinjet langs længdeaksen A, således at fluidstrømmen i hovedstrømkanalen 103 i det væsentlige strømmer langs den fluidiske komponents 1 længdeakse A. På sin nedstrøms ende går hovedstrømkanalen 103 over i en udløbskanal 107, der, set i oscillationsplanet, indsnævres og ender i udløbsåbningen 102.

30

Ved en sprøjtekølingsstation (som det for eksempel er vist i fig. 6), er det fordelagtigt, at der desuden (ikke vist i fig. 1) nedstrøms for udløbsåbningen 102 rådes over en udløbsudvidelse til føring af den udtrædende bevægede fluidstråle.

Udløbsudvidelsen kan her slutte sig direkte til udløbsåbningen og i det væsentlige være rettet langs længdeaksen. For eksempel kan denne udløbsudvidelse opnås ved en forlængelse af frontvæggen 12 og/eller bagvæggen 13 nedstrøms for udløbsåbningen 102. Ydermere er det også muligt at indskrænke den udtrædende fluidstråle i oscillationsplanet. Med henblik på dette kan udløbsudvidelsen, udgående fra udløbsåbningen, omfatte to afgrænsningsvægge, der strækker sig vinkelret på oscillationsplanet mellem den forlængede frontvæg 12 og bagvæg 13, og deres indbyrdes afstand (vinkelret på længdeaksen i oscillationsplanet) nedstrøms tiltager. På grund af denne yderligere udløbsudvidelse kan kastevidden for den udtrædende fluidstråle forøges, således at en større afstand mellem den fluidiske komponent 1 og overfladen af varmeveksleren, som fluidstrålen på grund af varmeveksling vekselvirker med, er mulig.

Med henblik på dannelse af en oscillation af fluidstrømmen ved udløbsåbningen 102 omfatter strømningskammeret 10 for eksempel to sekundærstrømkanaler 104a, 104b, hvorved hovedstrømningskanalen 103 (set på tværs af længdeaksen A) er arrangeret mellem de to sekundærstrømkanaler 104a, 104b. Umiddelbart nedstrøms for indløbsåbningen 101 deler strømningskammeret 10 sig i hovedstrømkanalen 103 og de to sekundærstrømkanaler 104a, 104b, der så umiddelbart opstrøms for udløbsåbningen 102 føres sammen. De to sekundærstrømkanaler 104a, 104b er her for eksempel identisk dannede og arrangeret symmetrisk i forhold til længdeaksen A (fig. 1). Ifølge et ikke vist alternativ kan sekundærstrømkanalerne ikke være arrangeret symmetrisk.

De respektive sekundærstrømkanaler 104a, 104b strækker sig udgående fra indløbsåbningen 101 i et første afsnit først i en vinkel, som i det væsentlige danner  $90^\circ$  i forhold til længdeaksen A i modsatte retninger. I tilslutning dertil afbøjes sekundærstrømkanalerne 104a, 104b, således at de hver for sig i det væsentlige strækker sig parallelt med længdeaksen A (i retning af udløbsåbningen 102) (andet afsnit). Med henblik på igen at sammenføre sekundærstrømkanalerne 104a, 104b og hovedstrømkanalen 103 ændrer sekundærstrømkanalerne 104a, 104b for enden af det andet afsnit endnu en gang deres retning, således at de hver for sig i det væsentlige er rettet i retning mod længdeaksen A (tredje afsnit). I

udførelsesformen i fig. 1 ændrer sekundærstrømkanalerne 104a, 104b deres retning ved overgangen fra det andet til det tredje afsnit en vinkel på ca. 120°. Imidlertid kan der for retningsændringen mellem disse to afsnit (og mellem det første og det andet afsnit) af sekundærstrømkanalerne 104a, 104b også vælges andre  
 5 end den her nævnte vinkel.

Sekundærstrømkanalerne 104a, 104b er et middel til påvirkning af retningen for fluidstrømmen, som gennemstrømmer strømningskammeret 10, og ydermere et middel til dannelse af en oscillation af fluidstrømmen ved udløbsåbningen 102.

10 De respektive sekundærstrømkanaler 104a, 104b omfatter til dette formål en indgang 104a1, 104b1, som dannes ved hjælp af den mod udløbsåbningen 102 vendende ende af sekundærstrømkanalerne 104a, 104b, og hver for sig en udgang 104a2, 104b2, der dannes ved hjælp af den mod indløbsåbningen 101 vendende ende af sekundærstrømkanalerne 104a, 104b. Gennem indløbene 104a1, 104b1  
 15 strømmer en mindre del af fluidstrømmen, sekundærstrømmen, ind i sekundærstrømkanalerne 104a, 104b. Den øvrige del af fluidstrømmen (den såkaldte hovedstrøm) udtræder via udløbsåbningen 102 fra den fluidiske komponent 1. Sekundærstrømmene udtræder på udgangene 104a2, 104b2 fra sekundærstrømningskanalerne 104a, 104b, hvor de kan udøve en lokal impuls (på tværs af længdeaksen A) på den gennem indløbsåbningen 101 indtrædende fluidstrøm. Der  
 20 ved bliver fluidstrømmens retning påvirket således, at den ved udløbsåbningen 102 udtrædende hovedstrøm rumligt og/eller tidsligt oscillerer. Oscillationen sker i et plan, det såkaldte oscillationsplan. I oscillationsplanet er hovedstrømkanalen 103 og sekundærstrømkanalerne 104a, 104b arrangeret. Oscillationsplanet er  
 25 parallelt med hovedudstrækningsplanet for den fluide komponent 1. Fluidstrålen 2, som bevæger sig, oscillerer inden i oscillationsplanet med den såkaldte oscillationsvinkel  $\alpha$  (se fig. 6).

Ifølge et ikke vist alternativ kan der i stedet for sekundærstrømkanalerne anvendes andre midler til dannelse af den udtrædende fluidstråles oscillation. Ligeledes  
 30 kan sekundærstrømkanalerne være arrangeret, så de ikke er symmetriske i forhold til længdeaksen A. Endvidere kan sekundærstrømkanalerne også positioneres uden for det viste oscillationsplan. Disse kanaler kan for eksempel realiseres

ved hjælp af slanger uden for oscillationsplanet eller ved hjælp af kanaler, der strækker sig i en vinkel i forhold til oscillationsplanet.

De respektive sekundærstrømkanaler 104a, 104b omfatter i de her viste udførelsesvarianter et tværsnitsareal, der over den samlede længde (fra indgang 104a1, 104b1 til udgang 104a2, 104b2) af sekundærstrømkanalerne 104a, 104b er næsten konstant. Derimod vokser hovedstrømkanalens 103 tværsnitsareal i det væsentlige kontinuerligt i størrelse i strømningsretningen for hovedstrømmen (altså i retning fra indløbsåbningen 101 til udløbsåbningen 102). Derved vokser bredden  $b_{103}$  af hovedstrømkanalen 103 nedstrøms, mens dybden  $t$  forbliver konstant (fig. 1 og fig. 2).

Hovedstrømkanalen 103 er adskilt fra hver af sekundærstrømkanalerne 104a, 104b ved hjælp af en indre blok 11a, 11b. De to blokke 11a, 11b er i udførelsesformen i fig. 1 identiske i form og størrelse og arrangeret symmetrisk i forhold til længdeaksen A. Principielt kan de imidlertid også være forskelligt dannede og/eller ikke være orienterede symmetrisk. Ved ikke-symmetrisk orientering er heller ikke hovedstrømkanalens (103) form symmetrisk i forhold til længdeaksen A. Formen af blokken 11a, 11b, der er vist i fig. 1, er blot eksempler og kan varieres. Blokkene 11a, 11b i fig. 1 omfatter afrundede kanter. Således omfatter de respektive blokke 11a, 11b på deres mod indløbsåbningen 101 og hovedstrømkanalen 103 vendende ende en radius 119a, 119b. Kanterne kan også skarpt tilnærme deres respektive radier til en værdi, som nærmer sig nul. Nedstrøms vokser den indbyrdes afstand mellem de to indre blokke 11a, 11b langs komponentbredden  $b$  (henholdsvis bredden  $b_{103}$  af hovedstrømkanalen 103) kontinuerligt, således at den (set i oscillationsplanet) inkluderer en kileformet hovedstrømkanal 103. Den mindste indbyrdes afstand mellem de to indre blokke 11a, 11b (henholdsvis  $b_{103}$ ) befinder sig principielt i den opstrøms ende af de indre blokke 11a, 11b. På grund af radierne 119a, 119b forskydes den mindste afstand ( $b_{103}$ ) lidt nedad. Bredden  $b_{103}$  af hovedstrømkanalen 103 er på sit snævraste sted større en bredden  $b_{IN}$  af indløbsåbningen 101. Formen af hovedstrømkanalen 103 dannes navnlig ved hjælp af de indad (i hovedstrømkanalens 103 retning) vendende flader 110a, 110b for blokkene 11a, 11b, og som i det væsentlige strækker sig vinkelret på

oscillationsplanet. Vinklen, der indesluttet af de indad vendende flader 110a, 110b, bliver her betegnet som  $\gamma$ . De indad vendende flader 110a, 110b kan have en (svag) krumning eller dannes ved hjælp af en, henholdsvis en flerhed af radier, et polynom og/eller en eller flere rette linjer, henholdsvis ved hjælp af en blandet  
 5 form.

På indløbet 104a1, 104b1 for sekundærstrømkanalen 104a, 104b er der tilvejebragt separatorer 105a, 105b i form af indbulinger (ind i strømningskammeret). I strømningsperspektiv er separatorerne udbulinger. Derved rager der på ind-  
 10 løbet 104a1, 104b1 for hver sekundærstrømkanal 104a, 104b en respektiv indbuling 105a, 105b ind over et afsnit af periferikanten på sekundærstrømkanalen 104a, 104b i den respektive sekundærstrømkanal 104a, 104b og ændrer på dette sted (under formindskelse af tværsnitsarealet) dennes tværsnitsform. I fig. 1 er afsnittet af periferikanten valgt således, at hver indbuling 105a, 105b (blandt an-  
 15 det også) vender mod indløbsåbningen 101 (i det væsentlige rettet parallelt med længdeaksen A). Alt efter anvendelsestilfælde kan separatorerne 105a, 105b vende anderledes eller også helt udelades. Ligeledes kan der blot på en af sekundærstrømkanalerne 104a, 104b være tilvejebragt en separator 105a, 105b. På grund af separatorerne 105a, 105b påvirkes og styres adskillelsen mellem  
 20 sekundærstrømmene og hovedstrømmen. På grund af form, størrelse og orientering af separatorerne 105a, 105b kan mængden af fluid, som strømmer ind i sekundærstrømningskanalerne 104a, 104b, såvel som retningen af sekundærstrømmene påvirkes. Dette medfører så en påvirkning af hovedstrømmens udtrædningsvinkel på udløbsåbningen 102 for den fluidiske komponent 1 (og dermed til en påvirkning af oscillationsvinklen) såvel som frekvensen, med hvilken  
 25 hovedstrømmen 102 oscillerer. Ved valg af størrelse, orientering og/eller form af separatorerne 105a, 105b kan profilet for hovedstrømmen 24, som udtræder fra udløbsåbningen 102, målrettet påvirkes. Særlig fordelagtigt er det, når separatorerne 105a, 105b (set langs længdeaksen A) er arrangeret nedstrøms for positionen, hvor hovedstrømmen udgår fra de indre blokke 11a, 11b, og en del af fluidstrømmen udtræder i sekundærstrømkanalen 104a, 104b.  
 30



- Indløbsåbningen 101 i strømningskammeret 10 har nedstrøms foran koblet en tragtformet ansats 106, der (i oscillationsplanet) indsnævres i retning mod indløbsåbningen 101 (nedstrøms). Afgrænsningsvæggene for den tragtformede ansats 106, der i det væsentlige strækker sig vinkelret på oscillationsplanet, inde-
- 5 slutter en vinkel  $\varepsilon$ . Også opstrøms for udløbsåbningen 102 indsnævres strømningskammeret 10 sig (i oscillationsplanet). Indsnævringen dannes gennem de allerede nævnte udløbskanal 107, der strækker sig mellem indgangene 104a1, 104b1 i sekundærstrømkanalerne 104a, 104b og udløbsåbningen 102. I fig. 1 forudgives indgangene 104a1, 104b1 i sekundærstrømkanalerne 104a, 104b ved
- 10 hjælp af separatorerne 105a, 105b. Udløbskanalens 107 afgrænsningsvægge, der i det væsentlige strækker sig vinkelret på oscillationsplanet, indeslutter en vinkel  $\delta$ . Ifølge fig. 1 og 2 indsnævres den tragtformede ansats 106 og udløbskanalen 107 sig således, at kun deres bredde, det vil sige deres respektive udstrækning, i oscillationsplanet vinkelret på længdeaksen A, aftager. Ydermere kan den
- 15 tragtformede ansats 106 og udløbskanalen 107 nedstrøms også indsnævres sig langs komponentdybden  $t$ , det vil sige vinkelret på oscillationsplanet og vinkelret på længdeaksen A. Endvidere kan kun ansatsen 106 indsnævres sig i dybden eller i bredden, mens udløbskanalen 107 både i bredden og i dybden indsnævres, og omvendt. Omfanget af indsnævringen af udløbskanalen 107 påvirker retningska-
- 20 rakteristikken for den ud fra udløbsåbningen 102 udtrædende fluidstrøm og dermed dennes oscillationsvinkel. Formen af den tragtformede ansats 106 og udløbskanalen 107 er i fig. 1 kun vist som eksempel. Her mindskes den respektive bredde nedstrøms. Andre former for indsnævring er mulige.
- 25 Udløbsåbningen kan være afrundet ved hjælp af en radius 109. Denne radius 109 er fortrinsvis mindre end bredden  $b_{IN}$  af indløbsåbningen 101 eller den (set langs længdeaksen A) mindste bredde  $b_{103}$  af hovedstrømkammeret 103. Når radius 109 er lig med 0, så er udløbsåbningen 102 skarpkantet.
- 30 Indløbsåbningen 101 og udløbsåbningen 102 omfatter hver for sig en rektangulær tværsnitsflade (på tværs af længdeaksen A). Disse har hver for sig den samme dybde  $t$ , men er forskellige med hensyn til deres bredde  $b_{IN}$ ,  $b_{EX}$ .

Alternativt kan der også tænkes en ikke-rektangulær tværsnitsflade for indløbsåbningen 101 og udløbsåbningen 102, for eksempel cirkulær.

Ved udførelsesformen ifølge fig. 1 er tværsnitsarealet af indløbsåbningen 101, der er defineret ved indløbsbredden  $b_{IN}$  og komponentdybden  $t_{IN}$  for indløbsåbningen 101, mindre end tværsnitsarealet for udløbsåbningen 102, som er defineret ved udløbsbredden  $b_{EX}$  og komponentdybden  $t_{EX}$  ved udløbsåbningen 101. Navnlig er indløbsbredden  $b_{IN}$  mindre end udløbsbredden  $b_{EX}$ . Alternativt kan tværsnitsarealet for indløbsåbningen 101 og tværsnitsarealet for udløbsåbningen 102 være lige store. Alternativt eller derudover kan indløbsåbningens 101 tværsnitsareal være mindre end eller lig med tværsnitsarealet for hovedstrømningskanalen 103 på hovedstrømkanalens 103 snævrete sted. Derved er hovedstrømkanalens 103 snævrete sted der, hvor afstanden mellem de to indre blokke 11a, 11b (bredden  $b_{103}$  af hovedstrømkanalen 103) i oscillationsplanet på tværs af længdeaksen A mindst. Tværsnitsarealet af hovedstrømkanalen 103 på det snævrete sted af hovedstrømkanalen 103 er defineret ved bredden  $b_{103}$  og komponentdybden  $t_{103}$  på dette sted. Ved konstant komponentdybde ( $t_{EN} = t_{EX} = t_{103}$ ) gælder ifølge opfindelsen, at  $b_{IN} \leq b_{EX}$  og/eller  $b_{IN} \leq b_{103}$ . Navnlig kan indløbsbredden  $b_{IN}$ , udløbsbredden  $b_{EX}$  samt bredden  $b_{103}$  være lige store ( $b_{IN} = b_{103} = b_{EX}$ ).

Ifølge fig. 2 har den fluidiske komponent 1 ifølge fig. 1 en konstant komponentdybde. Ifølge en udførelsesform er komponentdybden  $t$  større end  $\frac{1}{4}$  af indløbsbredden  $b_{IN}$ . Det er fordelagtigt, når komponentdybden  $t$  er større end halvdelen af indløbsbredden  $b_{IN}$ . Især er det fordelagtigt, når komponentdybden  $t$  er større end indløbsbredden  $b_{IN}$  og ved mange anvendelser endog større end den dobbelte indløbsbredde  $b_{IN}$ . Komponentdybden  $t$  kan imidlertid også ændre sig langs længdeaksen A (eller generelt). I fig. 3 er der vist et snit gennem den fluidiske komponent 1 i fig. 1 langs akse B''-B''. Fig. 3 viser, at tværsnitsfladerne for hovedstrømningskanalen 103 og sekundærstrømkanalerne 104a, 104b hver for sig i det væsentlige er rektangulære. Sådanne tværsnitsformer kan nemt fremstilles. Imidlertid kan tværsnitsfladerne også antage andre former, for eksempel kan sekundærstrømkanalerne 104a, 104b omfatte en trekantet, polygonal eller rund tværsnitsflade.

- I fig. 4 er der vist et varmevekslerapparat 5 ifølge en udførelsesform for opfindelsen. Varmevekslerapparatet 5 omfatter en fluidisk komponent 1, som fortrinsvis er den fluidiske komponent i fig. 1 til 3, henholdsvis en af de alternative udførelsesformer, der er beskrevet i relation til fig. 1 til 3. Den fluidiske komponent 1 frembringer en oscillerende fluidstrøm 2, der oscillerer i sit oscillationsplan. Oscillationsplanet svarer til planet, som i fig. 4 udspændes fra den fluidiske komponents 1 længdeakse A og dobbelt-pilen 202.
- Endvidere omfatter varmevekslerapparatet 5 et varmevekslerlegeme 3. Varmevekslerlegemet 3 omfatter et strømningskammer 303, der er afgrænset af afgrænsningsvægge. Af afgrænsningsvæggene er der vist to i fig. 4. Deres overflader, der hver for sig vender mod strømningskammeret 303, er karakteriseret med henvisningstegnene 304a, 304b og strækker sig i det væsentlige vinkelret på oscillationsplanet og parallelt med den fluidiske komponents 1 længdeakse A. De to afgrænsningsvægge, henholdsvis deres overflader 304a, 304b er arrangeret som indbyrdes parallelle på den ene side og den anden side af den fluidiske komponents 1 længdeakse A. Strømningskammeret 303 omfatter en indløbsåbning 301 og en udløbsåbning 302, der strømnings-teknisk ligger over for hinanden og via strømningskammeret 303 er forbundet med hinanden. Fluidstrømmen 2, som udtræder fra fluidstrømkilden 1, kan gennem indløbsåbningen 301 indtræde i varmevekslerlegemets 3 strømningskammer 303 og gennem udløbsåbningen 302 igen udtræde fra varmevekslerlegemets 3 strømningskammer 303.
- Indløbsåbningen 301 i varmevekslerlegemet 3 er arrangeret umiddelbart nedstrøms for den fluidiske komponents 1 udløbsåbning, således at fluidstrømmen fra den fluidiske komponent 1 strømmer direkte ind i varmevekslerlegemet 3. Den fluidiske komponent 1 og afgrænsningsvæggen (henholdsvis deres overflader 304a, 304b) er således positioneret i forhold til hinanden, at oscillationsplanet i det væsentlige er orienteret vinkelret på overfladerne 304a, 304b. Derved er oscillationsvinklen for den oscillerende fluidstrøm 2 og afstanden mellem overfladerne 304a, 304b og den fluidiske komponent valgt således, at den oscillerende fluidstråle 2 skiftevist bestryger de to overflader 304a, 304b. Det vil sige, at

overfladerne 304a, 304b oplever en tidslig foranderlig tilstrømningssituation. På denne måde frembringes en højturbulent strømning med kohærente storskala (hvirvel-)strukturer, som uden den oscillerende fluidstrøm ikke ville blive dannet.

- 5 Ifølge et ikke-vist alternativ kan den fluidiske komponent være arrangeret inden i strømningskammeret 30. Ligeledes kan der også være arrangeret mere end én fluidisk komponent i strømningskammeret 303. Fluidkomponenten, henholdsvis fluidkomponenterne virker så som turbulatorer (snoningselementer), der yder-
- 10 mere hvirvler fluidstrømmen. Herved kan de fluidiske komponenter for eksempel være arrangeret i serie eller parallelt.

I fig. 5 er der vist en anden udførelsesform for varmevekslerapparatet 5. Denne adskiller sig fra udførelsesformen i fig. 4 blandt andet ved den indbyrdes orientering af den fluidiske komponent 1 og de to afgrænsningsvægge i strømningskam-

15 meret 303 (henholdsvis deres mod strømningskammeret 303 vendende overflader. Overfladerne er betegnet med henvisningstallene 304c og 304d. Overfladerne 304c, 304d er i fig. 5 i det væsentlige orienteret parallelt med oscillationsplanet (ikke vinkelret som i fig. 4). Oscillationsplanet svarer til planet, som i fig. 5 udspændes af den fluidiske komponents 1 længdeakse A og dobbelpilen 202.

20

Ydermere er der på overfladen 304d tilvejebragt en yderligere turbulator 333, der er udformet som en liste, der strækker sig langs med overfladen 304d og i det væsentlige vinkelret på den langsgående akse A i den fluidiske komponent 1. Turbulatoren 333 er arrangeret i en afstand  $l_{333}$  fra den fluidiske komponents 1 udløbsåbning 102. Denne afstand  $l_{333}$  er mindst dobbelt så stor som bredden  $b_{EX}$

25 af udløbsåbningen 102. Ved varmevekslingsapparater med huldysere som fluidstrømkilde skal denne afstand  $b_{333}$  mindst være fem gange så stor som bredden  $b_{EX}$  af udløbsåbningen 102. Derved kan, ved samme varmetransportydelse, komponentpladsen (størrelsen af strømningskammeret 303 i varmevekslerlegemet 3)

30 reduceres, når der i stedet for en huldysere anvendes en fluidisk komponent som fluidstrømkilde.

Formen og orienteringen af turbulatoren er i fig. 5 kun vist som eksempel. Også andre former og/eller orienteringer er mulige. Ifølge et alternativ omfatter varmevekslerlegemet 3 ingen ekstra turbulator.

- 5 Udløbsåbningen 102 fra den fluidiske komponent 1 kan have en dybde  $t_{EX}$ , der svarer til afstanden  $t_{303}$  mellem overfladerne 304c, 304d. Denne afstand  $t_{303}$  er dybden af strømningskammeret 303 i varmevekslerlegemet 3. I dette tilfælde grænser den fluidiske komponents 1 udløbsåbning 102 op til de to overflader 304c, 304d. I den i fig. 5 viste udførelsesform er dybden  $t_{EX}$  af den fluidiske kom-
- 10 ponents 1 udløbsåbning 102 imidlertid mindre end dybden  $t_{303}$  af varmevekslerlegemets 3 strømningskammer 303. Som følge heraf kan udløbsåbningen 102 grænse op til en af de to overflader og til den anden af de to overflader 304c, 304d have en afstand  $t_{311}$ . Derved er denne afstand  $t_{311}$  fortrinsvis mindre end udvidelsen  $t_{333}$  af turbulatoren 333 langs dybden  $t_{303}$  af varmevekslerlegemets 3
- 15 strømningskammer 303.

- I fig. 6 er der vist en udførelsesform for varmevekslerapparatet 5, hvorved varmevekslingen sker ifølge prall-strømningsmetoden. Varmevekslerlegemet 3, henholdsvis dets overflade 304e bliver her (for eksempel udefra) tilstrømmet af
- 20 fluidstrømmen 2, som udtræder fra den fluidiske komponent 1, for således at bewirke en temperaturændring af varmevekslerlegemet 3. Med henblik på dette er den fluidiske komponent 1 arrangeret i en afstand fra overfladen 304e. Længdeaksen A for den fluidiske komponent 1 indeslutter en tilstrømningsvinkel  $\beta$  i forhold til overfladen 304e, og som er forskellig fra nul. Tilstrømningsvinklen  $\beta$  er i
- 25 fig. 6 kun vist som eksempel. Udløbsåbningen 102 i den fluidiske komponent 1 er arrangeret i en afstand  $l_{14}$  fra overfladen 304e. Afstanden  $l_{14}$  er herved defineret langs en akse, som i det væsentlige strækker sig vinkelret på overfladen 304e. Fortrinsvis er afstanden  $l_{14}$  mindst dobbelt så stor som bredden  $b_{EX}$  af udløbsåbningen 102 fra den fluidiske komponent 1. Ved varmevekslerapparater med hul-
- 30 dyser som fluidstrømkilde skal denne afstand  $l_{14}$  ved prall-strømningsmetoden mindst være fem gange så stor som bredden  $b_{EX}$  af udløbsåbningen 102. Følgelig kan, ved samme varmetransportydelse, indbygningspladsen

(varmevekslerapparatets 5 volumen) reduceres, når der i stedet for en huldysse anvendes en fluidisk komponent som fluidstrømkilde.

Også ved udførelsesformen i fig. 7 sker varmevekslingen ved prall-strømnings-  
 5 metoden. Varmevekslerlegemet 3 omfatter et strømningskammer 303, som afgrænses af en flerhed af afgrænsningsvægge, af hvilke der er vist tre i fig. 7. Deres mod strømningskammeret 303 vendende overflader bærer henholdsvis tallene 304f, 304g, 304h. For eksempel omfatter varmevekslerapparatet 5 tre fluidiske komponenter 1 som fluidstrømkilder. Antallet af fluidstrømkilder kan imidlertid  
 10 lertid også afvige fra tre. Deres udløbsåbninger 102 går over i dertil svarende indløbsåbninger 301 i varmevekslerlegemet 3 strømningskammer 303 og er dannet i afgrænsningsvæggen med overfladen 304f. Længdeakserne A for de fluidiske komponenter 1 strækker sig i det væsentlige vinkelret på overfladen 304f og overfladen 304h, der er arrangeret som parallel med overfladen 304f. Fluid-  
 15 strømmen 2 udtræder fra udløbsåbningerne 102 i de fluidiske komponenter 1 gennem indløbsåbningerne 301 i varmevekslerlegemet 3 ind i strømningskammeret 303 i varmevekslerlegemet 3 og rammer så under tilstrømningsvinklen  $\beta$  som prall-strømning mod overfladen 304h. Fortrinsvis er afstanden  $l_{14}$  mellem hver udløbsåbning 102 i de fluidiske komponenter 1 og overfladen 304h langs  
 20 længdeaksen A mindst det dobbelte af bredden  $b_{EX}$  af udløbsåbningerne 102.

Strømningskammeret 303 i varmevekslerlegemet 3 kan endvidere omfatte en udløbsåbning 302, der i fig. 7 er antydnet mellem afgrænsningsvæggene med overfladerne 304f, 304h. Fluidstrømmen kan gennem udløbsåbningen 302 strømme  
 25 ud fra strømningskammeret 303.

I den her viste udførelsesform er tilstrømningsvinklen  $\beta = 90^\circ$ . Tilstrømningsvinklen  $\beta$  kan også antage andre værdier mellem 0 og  $90^\circ$ , såsom for eksempel cirka  $60^\circ$ , som det i fig. 6 er vist som eksempel. Principielt kan også oscillationsplanet  
 30 f være drejet omkring længdeaksen A for den respektive fluidiske komponent 1 og have en anden orientering end i fig. 7.

Ifølge en ikke vist udførelsesform omfatter strømningskammeret 303 i stedet for afgrænsningsvæggen med overfladen 304g en indløbsåbning, således at fluid dels kan strømme gennem denne indløbsåbning og dels gennem de med de fluidiske komponenter 1 kommunikerende indløbsåbninger 301 i strømningskammeret 303. Gennem de yderligere indløbsåbninger 301 kan der opstå nye turbulens-  
 5 kilder. Desuden kan der meget hurtigt opstå en udligning af temperaturforskellen i fluidet, når fluidet, der gennem indløbsåbningen i overfladen 304g indtræder i strømningskammeret 303, og fluidet, der via de fluidiske komponenter 1 indtræder i strømningskammeret 303, har forskellig temperatur.

10

Alt efter fluid (art, egenskaber) og den specifikke anvendelse kan den fluidiske komponent 1 være dannet på forskellig måde for at frembringe forskellige stråleforløb. I fig. 7 er som eksempel vist tre forskellige stråleforløb. Det stiplede stråleforløb er i det væsentlige sinusformet, det punkterede stråleforløb i det væsentlige  
 15 trekantformet og stråleforløbet langs den stregpunkterede linje i det væsentlige rektangulært. Alternativt kan de fluidiske komponenter 1 være udformet således, at de alle frembringer det samme stråleforløb, der også kan afvige fra de i fig. 7 viste stråleforløb. Alt efter stråleforløb kan navnlig ved den i fig. 4 viste udførelsesform varigheden af vekselvirkningen af den oscillerende fluidstrøm variere  
 20 alt efter overfladerne.

I fig. 8 er der skematisk vist et planbillede af en skillevæg 15, der er tilvejebragt med henblik på anbringelse i en fluidstrømkilde. Fig. 9 viser en perspektivisk gengivelse af denne skillevæg 15, og fig. 10 viser et snit gennem denne skillevæg 15  
 25 langs linjen A' - A''. Fig. 10 viser udover skillevæggen 15 også en frontvæg 12 samt en bagvæg 13 i fluidstrømkilden 1, mellem hvilke skillevæggen 15 er arrangeret. Fluidstrømkilden 1 med skillevæggen 15 kan være arrangeret således med hensyn til et varmevekslerlegeme, at den fra fluidstrømkilden udtrædende fluidstrøm vekselvirker med varmelegemet med henblik på varmeveksling. Alternativt  
 30 kan varmevekslerlegemet 3 være dannet ved hjælp af frontvæggen 12 og/eller bagvæggen 13, således at ikke den fra fluidstrømkilden udtrædende fluidstrøm, men den ind i fluidstrømkilden strømmende fluidstrøm vekselvirker med

varmevekslerlegemet med henblik på varmeveksling. Det sidste alternativ er vist i fig. 10.

Skillevæggen 15 strækker sig i et hovedstrækningsplan og omfatter en første side 151 og en over for den første side 151 beliggende anden side 152, hvorved i fig. 8 den første side 151 vender mod iagttageren, og den anden side 152 vender bort fra iagttageren. Skillevæggen 15 er ikke plan, men omfatter en række af deformationer, der rager frem fra hovedudstrækningsplanet, således som det navnlig fremgår af fig. 9 og 10. Derved danner deformationerne, der ses på den første side 151 som konkave (konvekse) på den anden side 152 tilsvarende konvekse (konkave) deformationer. Altså omfatter både den første side 151 og den anden side 152 af skillevæggen 15 afsnitsvise fordybninger, hvorved fordybningerne i den første og den anden side 151, 152 er komplementært dannede og fordelt via skillevæggen 15. Fordybningerne i den første og den anden side 151, 152 er herved udformet således, at de tilsammen med frontvæggen 12, henholdsvis bagvæggen 13 hver for sig danner fluidiske komponenter 1', 1''. Derved danner fordybningerne i den første side 151 en flerhed af første fluidiske komponenter 1', mens fordybningerne i den anden side 152 danner en flerhed af anden fluidiske komponenter 1''. Konkret danner skillevæggen 15 i denne udførelsesform tre første fluidiske komponenter 1' og tre anden fluidiske komponenter 1''. Antallet er imidlertid kun eksempelvis og kan principielt afvige derfra. Fortrinvis skulle det respektivt være mindst to. De første og anden fluidiske komponenter 1', 1'' er herved ikke forbundet fluidisk med hinanden, men til stadighed adskilt fra hinanden. De første og anden fluidiske komponenter 1', 1'' er arrangeret langs en hovedstrømretningsretning (der senere vil blive forklaret) i den første og anden fluidiske komponent 1', 1'' arrangeret ved siden af hinanden og anbragt vekslende. Derved opstår der et mønster, som gentager sig på tværs af hovedstrømretningsretningen. Den mindste enhed i mønsteret er i fig. 8 vist afgrænset med to punkterede linjer.

Den første og den anden fluidiske komponent 1', 1'' (fig. 8 til 10, men også fig. 11 til 16) svarer med hensyn til principiel opbygning til den fluidiske komponent 1 i fig. 1 til 3. På tilsvarende måde er der i fig. 8 til 16, der viser første og anden fluidiske komponent 1', 1'' afbildet elementer, der også er afbildet i den fluidiske



komponent 1 fra fig. 1 til 3, ved hjælp af tilsvarende henvisningstal, som bærer tilføjelsen ' (for de første fluidiske komponenter), henholdsvis '' (for de anden fluidiske komponenter). For at undgå gentagelser vil der i den nu følgende beskrivelse af den første og anden fluidiske komponent 1', 1'' i fig. 8 til 16 blive henvist  
 5 til beskrivelsen af den fluidiske komponent i fig. 1 til 3. Kun de relevante karakteristika vil i det følgende blive beskrevet.

Hver første og anden fluidiske komponent 1', 1'' i udførelsesformen i fig. 8 til 10 omfatter et strømningskammer 10', 10'', der hver for sig kan gennemstrømmes  
 10 af en fluidstrøm. Strømningskamrene 10', 10'' omfatter hver for sig en indløbsåbning 101', 102'', via hvilken fluidstrømmen indtræder i strømningskamrene 10', 10'', og en udløbsåbning 102', 102'', via hvilken fluidstrømmen udtræder fra strømningskamrene 10', 10''. Den første og den anden fluidiske komponent 1', 1'' er hver for sig spejlsymmetrisk i forhold til et plan, der i det væsentlige strækker  
 15 sig vinkelret på hovedstrækningsplanet for skillevæggen 15 og centralt gennem den respektive indløbsåbning 101', 101'' og gennem den respektive udløbsåbning 102', 102''. En sådan symmetri er imidlertid ikke tvingende nødvendig.

Hvert strømningskammer 10', 10'' omfatter en hovedstrømskanal 103', 103'' og  
 20 som middel til dannelse af en oscillation af fluidstrømmen ved udløbsåbningen to sekundærstrømskanaler 104a', 104b', 104a'', 104b'', der strækker sig i skillevæggens 15 hovedudstrækningsplan, hvorved hovedstrømskanalen 103', 103'' mellem de to sekundærstrømskanaler 104a', 104b', 104a'', 104b'' er dannet. Antallet af sekundærstrømskanaler kan imidlertid også være forskelligt fra to. Fluidstrømmen bevæger sig i hovedstrømskanalerne 103', 103'' i det væsentlige fra indløbs-  
 25 åbningen 101', 101'', til udløbsåbninger 102', 102'' langs den såkaldte hovedstrømretning. Ved udførelsesformen i fig. 8 til 10 omfatter de første og anden fluidiske komponenter 1', 1'' den samme hovedstrømsretning, der i fig. 8 er betegnet med pile. Det drejer sig om en såkaldt jævnstrøms- eller co-flow-situation.  
 30 Derved er (set i hovedstrømretning) indløbsåbningen 101' og udløbsåbningen 102' i de første fluidiske komponenter 1' forskudt nedstrøms i forhold til indløbsåbningen 101'', henholdsvis udløbsåbningen 102'' i de anden fluidiske komponenter 1''. Derved er indløbsåbningerne 101' (101'') i de første fluidiske

komponenter 1' (anden fluidiske komponenter 1''), betragtet i hovedstrømretnin-  
gen, arrangeret i samme højde. På samme måde forholder det sig for udløbsåb-  
ningerne 102' (102''). Navnlig er hele den første fluidiske komponent 1' forskudt  
nedstrøms i forhold til hele den fluidiske komponent 1''. Alternativt kan også de  
5 første fluidiske komponenter 1' (de anden fluidiske komponenter 1'') være for-  
skudt opstrøms eller nedstrøms i forhold til hinanden. Til dette formål skulle  
strømningskamrene 10', 10'' geometrisk tilpasses.

Hver hovedstrømkanal 103', 103'' er direkte nedstrøms for indløbsåbningen 101',  
10 101'' og direkte opstrøms for udløbsåbningen 102', 102'' fluidisk forbundet med  
sine sekundærstrømkanaler 104a', 104b', 104a'', 104b''. Direkte opstrøms for ud-  
løbsåbningen 102', 102'' befinder indgangen til sekundærstrømkanalerne 104a',  
104b', 104a'', 104b'' sig, via hvilken en del af fluidstrømmen (sekundærstrøm-  
men) for hovedstrømkanalen 103', 103'' strømmer ind i sekundærstrømkanalerne  
15 104a', 104b', 104a'', 104b'', mens der direkte nedstrøms for indløbsåbningen  
101', 101'' befinder sig udgangen fra sekundærstrømkanalerne 104a',  
104b', 104a'', 104b'', via hvilken sekundærstrømmen fra sekundærstrømkanala-  
lerne 104a', 104b', 104a'', 104b'' strømmer ud og når tilbage til hovedstrømkanala-  
len 103', 103'', hvor sekundærstrømmen kan udøve en lateral (på tværs af ho-  
vedstrømretningen) impuls på den gennem indløbsåbningen 101', 101'' indtræ-  
dende fluidstrøm. Derved bliver fluidstrømmens retning påvirket således, at den  
ved udløbsåbningen 102', 102'' udtrædende hovedstrøm rumligt og/eller tidsligt  
oscillerer. Oscillationen sker i et plan, det såkaldte oscillationsplan. Dette er pa-  
rallelt med skillevæggens 15 hovedudstrækningsplan.

25

De to sekundærstrømkanaler 104a', 104b', 104a'', 104b'' er her inden i en fluidisk  
komponent 1', 1'' for eksempel dannet som identiske og symmetrisk arrangeret i  
forhold til den tilhørende hovedstrømkanal 103', 103''. Ifølge et ikke-vist alternativ  
kan sekundærstrømkanalerne ikke være identisk dannede og/eller ikke være ar-  
30 rangeret symmetrisk.

Hovedstrømkanalerne 103', 103'' er hver for sig adskilt fra deres sekundærstrøm-  
kanaler 104a', 104b', 104a'', 104b'' ved hjælp af en indre blok 11a', 11b', 11a'',

11b". De to blokke 11a', 11b', 11a'', 11b'' i en første eller anden fluidisk komponent 1', 1'' er i udførelsesformen i fig. 8 til 10 identiske, hvad angår form og størrelse og symmetrisk arrangement i forhold til hovedstrømkanalen 103', 103''. Principielt kan de imidlertid også være udformet forskelligt og/eller ikke være orienteret symmetrisk. De indre blokke 11a', 11b' i de første fluidiske komponenter 1' adskiller sig imidlertid i form fra de indre blokke 11a'', 11b'' i de anden fluidiske komponenter 1''. Formen af de indre blokke 11a', 11b', 11a'', 11b'' er her kun eksempler. Imidlertid skulle de indre blokke 11a', 11b', 11a'', 11b'' hele tiden være dannet og orienteret således, at bredden (udvidelsen i skillevæggens 15 hovedudstrækningsretning og i det væsentlige vinkelret på hovedstrømretningen) for hovedstrømkanalerne 103', 103'' vokser nedstrøms.

Hovedstrømkanalerne (103', 103'') har en konstant dybde (udvidelse i det væsentlige vinkelret på skillevæggens 15 hovedudstrækningsplan. Dybden, såvel som hovedstrømkanalen 103' tillige med hovedstrømkanalen 103'' svarer hver for sig til den maksimale dybde  $t_{\max}$ , der står til rådighed ved deformationen af skillevæggen 15. Bredden af hovedstrømkanalen 103', 103'' vokser nedstrøms.

I modsætning hertil har sekundærstrømkanalerne 104a', 104b', 104a'', 104b'' en ikke-konstant dybde. Således har sekundærstrømkanalerne 104a', 104b', 104a'', 104b'' afsnittsvist den maksimale dybde  $t_{\max}$  og afsnittsvist en reduceret dybde  $t_{\text{red}}$ , der er mindre end den maksimale dybde  $t_{\max}$ . Den formindskede dybde  $t_{\text{red}}$  kan for eksempel være halvdelen af den maksimale dybde  $t_{\max}$ . Hvis der er dannet en flerhed af afsnit med reduceret dybde  $t_{\text{red}}$ , så kan disse være lige dybe eller have forskellig dybde. Den maksimale dybde  $t_{\max}$  har de første fluide komponenter 1' (anden fluidiske komponenter 1'') i afsnittet, i hvilket de anden fluidiske komponenter 1'' (første fluidiske komponenter 1') omfatter deres nedre blokke 11a'', 11b'' (11a', 11b'). Endvidere har sekundærstrømkanalerne 140a', 140b', 140a'', 140b'' i området ved overgangen til den respektive hovedstrømkanal 103', 103'' den maksimale dybde  $t_{\max}$ . Afsnittene med maksimal dybde  $t_{\max}$  er afbrudt med afsnit af reduceret dybde, de såkaldte krydsningsafsnit. I krydsningsafsnittene er der for både de respektive første fluide komponenter 1' og de anden fluide komponenter 1'' dannet et afsnit af sekundærstrømkanaler 104a', 104b', 104a'',

104b". I disse afsnit med reduceret dybde  $t_{red}$  strømmer fluidet også på den første side 151 og den anden side 152 af skillevæggen 15. Således er den første og anden fluidiske komponent 1', 1'', der er arrangeret skiftevist, i området ved sekundærstrømkanalerne 104a', 104b', 104a'', 104b'' og de indre blokke 11a'', 11b'', 11a', 11b' indlejret i hinanden.

For de første fluidiske komponenter 1' (anden fluidiske komponenter 1'') er dybden af sekundærstrømkanalerne 104a', 104b', (104a'', 104b'') i retning af deres respektive indgang til deres respektive udgang, som følger:

- 10 Maksimal dybde  $t_{max}$  (som hovedstrømkanalen 103' (103'')) -> reduceret dybde  $t_{red}$  (krydsning med et afsnit af sekundærstrømkanalerne 104a'', 104b'' (104a', 104b')) i de anden fluidiske komponenter 1'' (første fluidiske komponenter 1')) -> maksimal dybde  $t_{max}$  dannelse af de indre blokke 11a'', 11b'' (11a', 11b'') i de anden fluidiske komponenter 1'' (første fluidiske komponenter 1')) -> reduceret
- 15 dybde  $t_{red}$  (krydsning med et afsnit af sekundærstrømkanalerne 104a'', 104b'' (104a', 104b'), i de anden fluidiske komponenter 1)) -> maksimal dybde  $t_{max}$  (som hovedstrømkanalen 103' (103'')). I udførelsesformen i fig. 8 til fig. 10 er dybden for de to afsnit med reduceret dybde  $t_{red}$  (krydsningsafsnit) lige store og svarer til halvdelen af  $t_{max}$ . Imidlertid kan disse to krydsningsafsnit have forskellig dybde.
- 20 Ligeledes skal den reducerede dybde ikke være halvdelen af  $t_{max}$ . På grund af den afsnitsvist formede dybde af sekundærstrømkanalerne kan afstanden mellem tilgrænsende første og anden fluidiske komponenter 1', 1'' reduceres.

- 25 På grund af krydsningen eller indlejringen danner afsnitsvist ydervæggen af den væg, som vender bort fra hovedstrømkanalen 103' (103''), og som i det væsentlige strækker sig vinkelret på skillevæggens 15 hovedudstrækningsplan, af sekundærstrømkanalen 104a', 104b' (104a'', 104b'') i den første fluidiske komponent 1' (den anden fluidiske komponent 1'') samtidig indervæggen, (den mod hovedstrømkanalen 103'' (103') vendende og i det væsentlige vinkelret på skillevæggens 15 hovedudstrækningsplan strækkende væg, i de indre blokke 11a'', 11b'', (11a', 11b') i de tilgrænsende anden fluidiske komponenter 1'' (første fluidiske komponenter 1')). Derved er den nævnte ydervæg udformet således, at den med henblik på dannelse af oscillationen giver hovedstrømkanalen 103'' (103') i
- 30

den tilgrænsende anden fluidiske komponent 1'' (første fluidiske komponent 1') en passende form. Endvidere danner afsnittsvist indervæggen den mod hovedstrømkanalen 103' (103'') vendende (og som i det væsentlige strækker sig vinkelret på skillevæggens 15 hovedudstrækningsplan af sekundærstrømkanalerne

5 104a', 104b' (104a'', 104b'') i den første fluidiske komponenter 1' (anden fluidiske komponenter 1'') samtidig indervæggen af væggen, der vender ind mod hovedstrømkanalen 103'' (103'), og i det væsentlige strækker sig vinkelret på skillevæggens 15 hovedudstrækningsplan, i sekundærstrømkanalerne 104a'', 104b'' (104a', 104b') i de tilgrænsende anden fluide komponenter 1'' (første fluidiske

10 komponenter 1').

På sin nedstrøms ende går hver hovedstrømkanal 103', 103'' over i en udløbskanal 107', 107'', der, betragtet i oscillationsplanet, indsnævres nedstrøms og ender i udløbsåbningen 102', 102''. Nedstrøms for udløbsåbningen 102', 102'' er

15 der tilvejebragt en udløbsudvidelse 108', 108'', som umiddelbart slutter sig til den respektive udløbsåbning 102', 102''. Indløbsåbningen 101', 101'' i strømningsskamrene 10', 10'' har opstrøms tilkoblet en tragtformet ansats 106', 106'', som (i oscillationsplanet) indsnævres i retning mod indløbsåbningen 101', 101'' (nedstrøms).

20

Ved udførelsesformen i fig. 8 til 10 adskiller de første fluidiske komponenter 1' sig med hensyn til form fra de anden fluidiske komponenter 1'':

Navnlig adskiller de sig med hensyn til formen af hovedstrømkanalen, sekundærstrømkanalerne og de indre blokke.

25

Ifølge fig. 10 omfatter frontvæggen 12 og bagvæggen 13 hver for sig en mod skillevæggen vendende plan overflade, med hvilken den afsnittsvist ligger an mod den første, henholdsvis anden side 151, 152 af skillevæggen. Disse overflader kan imidlertid også være udformet som ujævne. Derved skulle overfladerne være

30 dannet således, at frontvæggen 12 kan ligge an mod de indre blokke 11a', 11b' i de første fluidiske komponenter 1' og bagvæggen 13 mod de indre blokke 11a'', 11b'' i de anden fluidiske komponenter 1'' for at forhindre en gennemstrømning

af fluidstrømmen i disse områder og ikke skade funktionsmåden af sekundærstrømkanalerne 104a', 104b', 104a'', 104b''.

I udførelsesformen i fig. 11 er der tilvejebragt to skillevægge 15 fra udførelsesformen i fig. 8 til 10 med henblik på anbringelse i fluidstrømkilden. Af over-  
 5    sigtsg Grunde er der kun vist de to skillevægge 15. Derved er skillevæggene 15 arrangeret således (stabled), at deres hovedudstrækningsplaner strækker sig indbyrdes parallelt. Navnlig er de to skillevægge 15 arrangeret spejlsymmetrisk i forhold til hinanden og ligger afsnitsvist an mod hinanden. Afsnitsvist opstår der mellem  
 10    de to skillevægge 15 områder, i hvilke dybden svarer til den dobbelte dybde  $t_{max}$  af en skillevæg 15. Hovedstrømmens strømningsretning er for den første og den anden komponent 1', 1'' betegnet med pile. De to skillevægge 15 kan i det viste arrangement i analogi med fig. 10 for eksempel værearrangeret mellem en forvæg og en bagvæg med henblik på at danne en fluidstrømkilde/varmevekslerap-  
 15    parat. Deter også muligt at stable mere end to skillevægge 15 analogt med udførelsesformen i fig. 11, således at umiddelbart tilgrænsende skillevægge til stadighed indbyrdes er spejlsymmetriske.

I fig. 12 til 14 er der vist en anden udførelsesform for en skillevæg 15. Herved  
 20    viser fig. 12 et planbillede af skillevæggens 15 hovedudstrækningsplan, fig. 13 et perspektivisk billede og fig. 14 et snitbillede på tværs af skillevæggens 15 hovedudstrækningsplan. I fig. 14 er skillevæggen 15 igen vist sammen med en frontvæg 12 og en bagvæg 13, der afsnitsvist ligger an mod skillevæggen 15. Tilsammen danner de et varmevekslerapparat 5. Denne udførelsesform for skillevæggen 15  
 25    adskiller sig især fra den i fig. 8 til 10 viste ved, at formerne af hovedstrømkanalerne 103', 103'', sekundærstrømkanalerne 104a', 104b', 104a'', 104b'' og de indre blokke 11a', 11b' er kantede (mindre afrundede). I udførelsesformen i fig. 12 til 14 er desuden de første og de anden fluidiske komponenter 1', 1'' identisk dannede og således orienteret i forhold til hinanden, at deres hovedstrømretnin-  
 30    ger er indbyrdes modsat rettet. Hovedstrømretningerne er betegnet ved hjælp af pile. Det drejer sig om en såkaldt modstrøm- eller counter-flow situation. Endvidere er afformningsskråfladen for de konkave/konvekse deformationer her mere udprægede end ved udførelsesformen i fig. 8 til 10, således at afstande parallelt

med skillevæggens 15 hovedudstrækningsplan over dybden (udvidelsen i det væsentlige vinkelret på skillevæggens 15 hovedudstrækningsplan) strengt taget ikke er konstant.

- 5 I fig. 15 er der vist tre skillevægge 15 i udførelsesformen fra fig. 12 til 14 i et stabel-arrangement, som er tilvejebragt med henblik på arrangement i en fluidstrømkilde. Derved er to umiddelbart tilgrænsende skillevægge 15 orienteret spejlsymmetrisk i forhold til hinanden og ligger afsnitsvist an mod hinanden. Det vil sige, at de to ydre skillevægge har den samme orientering. Mellem to skille-
- 10 vægge 15 danner der sig første og anden fluidiske komponenter 1', 1'' med (i sammenligning med en enkelt skillevæg, der som i fig. 14 er anbragt mellem en plan frontvæg 12 og en plan bagvæg 13, dobbelt dybde. Pilene i fig. 15 viser hovedstrømretningen for den første og den anden fluidiske komponent 1', 1''. De tre skillevægge 15 kan i det viste arrangement, analogt med fig. 14, for eksempel
- 15 være arrangeret mellem en frontvæg og en bagvæg for at danne en fluidstrømkilde/et varmevekslerapparat. Antallet af skillevægge 15 er i fig. 15 kun et eksempel og kan afvige fra tre. Derved skal umiddelbart tilgrænsende skillevægge være arrangeret spejlsymmetrisk i forhold til hinanden.
- 20 I fig. 16 er der vist en yderligere udførelsesform for en skillevæg 15. Som i udførelsesformen i fig. 8 til 10 omfatter de første og anden fluidkomponenter 1', 1'' her den samme hovedstrømretning. Hovedstrømkanalerne 103', 103'', sekundærstrømkanalerne 104a', 104b', 104a'', 104b'' samt indre blokke 11a', 11b', 11a'', 11b'' omfatter som i udførelsesformen i fig. 8 til 10 snarere afrundede former.
- 25 Imidlertid er de første og de anden fluidiske komponenter 1', 1'' (hovedstrømkanal 103', 103'', sekundærstrømkanaler 104a', 104b', 104a'', 104b'' og indre blokke 11a', 11b', 11a'', 11b'') næsten identisk dannet. Til forskel fra udførelsesformen i fig. 8 til 10 er her indløbsåbningen 101' og udløbsåbningen 102' i den første fluidiske komponent 1', set i samme højde 8betragtet i fluidstrømretningen)
- 30 som indløbsåbningen 101'', henholdsvis udløbsåbningen 102'' i den anden fluidiske komponent 1''.

Samtlige i fig. 8 til 16 viste udførelsesformer for skillevæggen er pladsoptimerede og egner sig til kompakte varmevekslerapparater/fluidstrømkilder. De enkelte elementer (skillevægge, frontvæg, bagvæg) i varmevekslerapparatet/fluidstrømkilden kan fremstilles omkostningsmæssigt fordelagtigt, for eksempel ved formgivningsmetoder. Desuden kan disse enkelte elementer, efter at de bestemmelsesmæssigt er arrangeret i forhold til hinanden, løsbart forbindes med hinanden. Derved kan de enkelte elementer på en sådan måde sammenspændes til hinanden, at de afsnittsvist ligger fladt mod hinanden. Ved hjælp af sammenspændingen kan der også opnås en tætning. På grund af denne modulære opbygning af varmevekslerapparatet kan skillevægge på simpel måde udskiftes, og en rensning af de enkelte elementer kan muliggøres i tilfælde af servicering. Endvidere er det muligt at arrangere de første fluidiske komponenter 1' og de anden fluidiske komponenter 1'' i fluidstrømretning efter hinanden og derved fluidisk forbinde dem med hinanden. I en sådan seriekobling kan fluidstrømmen, der udtræder fra udløbsåbningen 102', 102'' i en opstrøms arrangeret fluidisk komponent 1', 1'', indtræde i indløbsåbningen 101', 101'' i den fluidiske komponent 1', som nedstrøms fluidisk er tilsluttet. Derved kan (set i fluidstrømretning) første og anden fluidiske komponenter 1', 1'' være tilvejebragt (for eksempel skiftevist efter hinanden). Alternativt kan (set i fluidstrømretning) kun første komponenter 1' eller kun anden fluidiske komponenter 1'' være arrangeret efter hinanden og fluidisk være forbundet med hinanden. Heller ikke i en seriekobling opstår den fluidiske forbindelse ved krydsningen mellem første og anden fluidiske komponenter. Seriekoblingen kan være fordelagtig for at forhøje varmevekslingen.



**Patentkrav**

1. Anvendelse af et varmevekslerlegeme (3) og en fluidstrømkilde (1) som varmevekslerapparat (5), hvorved fluidstrømkilden (1) er udformet til at tilvejebringe  
5 en fluidstrøm (2), og hvorved legemet (3) og fluidstrømkilden (1) er således arrangeret i forhold til hinanden, at fluidstrømmen (2), som er tilvejebragt af fluidstrømkilden (1), med henblik på varmeveksling vekselvirker med legemet (3),

**kendetegnet ved, at**

- fluidstrømkilden (1) omfatter en fluidisk komponent, der mindst omfatter et middel  
10 (104a, 104b) til dannelse af en oscillation af fluidstrømmen (2), hvorved det mindst ene middel (104a, 104b) ingen bevægelige komponenter omfatter.

2. Anvendelse ifølge krav 1,

**kendetegnet ved, at** oscillationen af fluidstrømmen sker i et oscillationsplan.

15

3. Anvendelse ifølge krav 1 eller 2,

- kendetegnet ved, at** den fluidiske komponent (1) omfatter et strømningskammer (10), der kan gennemstrømmes af en fluidstrøm, som gennem en indløbsåbning (101) i strømningskammeret (10) indtræder i strømningskammeret (10) og gennem en udløbsåbning (102) i strømningskammeret (10) udtræder fra strømningskammeret (10), hvorved der i strømningskammeret (10) er tilvejebragt det mindst  
20 ene middel (104a, 104b) til dannelse af en oscillation af fluidstrømmen på udløbsåbningen (10).

- 25 4. Anvendelse ifølge krav 3,

- kendetegnet ved, at** indløbsåbningen (101) og udløbsåbningen (102) hver for sig omfatter en tværsnitsflade, der i det væsentlige strækker sig vinkelret på en længdeakse (A) for den fluidiske komponent (1), der er orienteret fra indløbsåbningen (101) til udløbsåbningen (102), og et strømningskammeret (10) omfatter  
30 en hovedstrømkanal (103), der strækker sig mellem indløbsåbningen (101) og udløbsåbningen (102), hvorved hovedstrømkanal (103) omfatter en tværsnitsflade, som i det væsentlige strækker sig vinkelret på længdeaksen (A), hvorved navnlig tværsnitsarealet af indløbsåbningen (101) er mindre end tværsnitsarealet

af udløbsåbningen (102), eller at tværsnitsarealet af indløbsåbningen (101) og tværsnitsarealet af udløbsåbningen (102) er lige store.

5. Anvendelse ifølge krav 4,

- 5 **kendetegnet ved, at** tværsnitsarealet af indløbsåbningen (101) er mindre end tværsnitsarealet af hovedstrømkanalen (103) på dennes snævreste sted, eller at tværsnitsarealet af indløbsåbningen (101) og tværsnitsarealet af hovedstrømkanalen (103) på dennes snævreste sted er lige store, og/eller at tværsnitsarealet af indløbsåbningen (101), tværsnitsarealet af udløbsåbningen (102) og tværsnitsarealet af hovedstrømkanalen (103) på dennes snævreste sted er lige store.

6. Anvendelse ifølge kravene 2 og 3 samt et af kravene 4 og 5,

- kendetegnet ved, at** indløbsåbningen (101) har en bredde ( $b_{IN}$ ), som i oscillationsplanet i det væsentlige strækker sig vinkelret på længdeaksen (A), og at den fluidiske komponent omfatter en komponentdybde (t), som i det væsentlige strækker sig vinkelret på oscillationsplanet, hvorved komponentdybden (t) er større end  $\frac{1}{4}$  af bredden ( $b_{IN}$ ) af indløbsåbningen (101), fortrinsvis større end  $\frac{1}{2}$  af bredden ( $b_{IN}$ ) af indløbsåbningen (101), navnlig fortrinsvis større end bredden ( $b_{IN}$ ) af indløbsåbningen (101) og ganske særligt foretrukket større end den dobbelte bredde ( $b_{IN}$ ) af indløbsåbningen (101).

7. Anvendelse ifølge et af de foregående krav,

- kendetegnet ved, at** legemet (3) med henblik på varmeveksling mindst omfatter en overflade (304a, 304b, 304c, 304d, 304e, 304h), der med henblik på varmeveksling vekselvirker med fluidstrømmen (2), og som er således orienteret i forhold til den fluidiske komponent (1), at oscillationsplanet for den ud fra den fluidiske komponent (1) trædende fluidstrøm (2) danner en vinkel ( $\beta$ ) med den mindst ene overflade (304a, 304b, 304c, 304d, 304e, 304h), hvorved vinklen navnlig i det væsentlige er  $90^\circ$ , og/eller at legemet (3) med henblik på varmeveksling mindst omfatter en overflade (304c, 304d), der med henblik på varmeveksling vekselvirker med fluidstrømmen (2), og den således er orienteret vedrørende den fluidiske komponent (1), at oscillationsplanet for den ud fra den fluide komponent

(1) udtrædende fluidstrøm i det væsentlige strækker sig parallelt med den mindst ene overflade (304c, 304d).

8. Anvendelse ifølge et af kravene 4 til 6 og krav 7,

- 5 **kendetegnet ved, at** udløbsåbningen (102) i den fluidiske komponent (1) er arrangeret i en afstand ( $l_{14}$ ) fra den mindst ene overflade (304e, 304h), der med henblik på varmeveksling vekselvirker med fluidstrømmen, og at udløbsåbningen (102) i oscillationsplanet på tværs af længdeaksen (A) har en bredde, hvorved afstanden ( $l_{14}$ ) mindst er dobbelt så stor som bredden ( $b_{EX}$ ) af udløbsåbningen
- 10 (102).

9. Anvendelse ifølge et af kravene 3 til 8,

- kendetegnet ved, at** legemet (3) med henblik på varmeveksling er et gennemstrømbart apparat, der omfatter en indløbsåbning (301), gennem hvilken fluidstrømmen (2) indtræder i legemet (3), hvorved indløbsåbningen (301) i legemet
- 15 (3) er anbragt nedstrøms for udløbsåbningen (102) i den fluidiske komponent (1).

10. Anvendelse ifølge et af kravene 1 til 8,

- kendetegnet ved, at** legemet (3) med henblik på varmeveksling er et gennemstrømbart apparat, der omfatter et strømningskammer (303), der kan gennemstrømmes af en fluidstrøm (2), hvorved den fluidiske komponent (1) er arrangeret i legemets (3) strømningskammer.
- 20

11. Anvendelse ifølge et af de foregående krav,

- 25 **kendetegnet ved, at** fluidstrømkilden (1) i det mindste omfatter en første fluidisk komponent (1') og mindst en anden fluidisk komponent (1''), der hver for sig mindst omfatter et middel (104a', 104b', 104a'', 104b'') til dannelse af en oscillation af fluidstrømmen, hvorved det mindst ene middel (104a', 104b', 104a'', 104b'') ingen bevægelige dele omfatter, og at den mindst ene første fluidiske
- 30 komponent (1') og den mindst ene anden fluidiske komponent (1'') afsnitvis krydser hinanden, hvorved den mindst ene første komponent (1') og den mindst ene anden fluidiske komponent (1'') ved krydsningen ikke fluidisk er forbundet med hinanden.

12. Anvendelse ifølge krav 11,

**kendetegnet ved, at** den mindst ene fluidiske komponent (1') og den mindst ene anden fluidiske komponent (1'') hver for sig omfatter et strømningskammer, der  
 5 kan gennemstrømmes af en fluidstrøm, som gennem en indløbsåbning (101', 101'') i strømningskammeret (10', 10'') indtræder i strømningskammeret (10', 10'') og gennem en udløbsåbning (102', 102'') i strømningskammeret (10', 10'') udtræder fra strømningskammeret (10', 10''), hvorved strømningskammeret (10', 10'') omfatter en hovedstrømkanal (103', 103''), og som det mindst ene middel  
 10 (104a', 104b', 104a'', 104b'') til dannelse af en oscillation af fluidstrømmen på udløbsåbningen (102', 102'') omfatter en sekundærstrømkanal, der fluidisk er forbundet med hovedstrømkanalen (103', 103'').

13. Anvendelse ifølge krav 12,

**kendetegnet ved, at** hovedstrømkanalen (103', 103'') kan gennemstrømmes af en fluidstrøm langs en hovedstrømretning, der er rettet fra indløbsåbningen (101', 101'') til udløbsåbningen (102', 102''), hvorved den mindst ene første fluidiske komponent (1') og den mindst ene anden fluidiske komponent (1'') er arrangeret således i forhold til hinanden, at hovedstrømretningen for den mindst ene første  
 20 fluidiske komponent (1') enten er modsat rettet hovedstrømretningen i den mindst ene anden fluidiske komponent (1'') eller svarer til hovedstrømretningen i den mindst ene anden fluidiske komponent (1'').

14. Anvendelse ifølge krav 12 eller 13,

**kendetegnet ved, at** hovedstrømkanalen (103') og den mindst ene sekundærstrømkanal (104a', 104b') i den mindst ene første fluidiske komponent (1') i form og størrelse er identiske med hovedstrømkanalen (103'') og den mindst ene sekundærstrømkanal (104a'', 104b'') i den mindst ene anden fluidiske komponent (1''), eller at hovedstrømkanalen (103') og/eller den mindst ene sekundærstrømkanal (104a', 104b') i den mindst ene første fluidiske komponent (1') i form og/eller størrelse er forskellige fra hovedstrømkanalen (103''), henholdsvis fra den  
 30 mindst ene sekundærstrømkanal (104a'', 104b'') i den mindst ene anden fluidiske komponent (1'').

15. Anvendelse ifølge et af kravene 12 til 14,

**kendetegnet ved, at** en skillevæg (15) strækker sig gennem fluidstrømkilden, hvorved den mindst ene første fluidiske komponent (1') befinder sig på den ene side og den mindst ene anden fluidiske komponent (1'') befinder sig på den anden side af skillevæggen (15), og hvorved skillevæggen (15) omfatter en flæthed af konkave, henholdsvis konvekse deformationer, der i det væsentlige vinkelret rager ud fra skillevæggens (15) hovedudstrækningsplan, således at, på grund af deformationerne af skillevæggen (15), hovedstrømkanal (103') og den mindst ene sekundærstrømkanal (104a', 104b') i den mindst ene første fluidiske komponent (1') og hovedstrømkanal (103'') samt den mindst ene sekundærstrømkanal (104a'', 104b'') i den mindst ene anden fluidiske komponent (1'') er dannet,

hvorved navnlig udvidelsen af den mindst ene sekundærstrømkanal (104a', 104b', 104a'', 104b'') i den mindst ene første fluidiske komponent (1) og den mindst ene anden fluidiske komponent (1'') i det væsentlige vinkelret på skillevæggens (15) hovedudstrækningsplan via udvidelsen af den mindst ene sekundærstrømkanal (104a', 104b', 104a'', 104b'') parallel med skillevæggens (15) hovedudstrækningsplan ikke er konstant, og/eller hvorved navnlig fluidstrømkilden (1) omfatter en frontvæg (12) og en bagvæg (13), der i det væsentlige er arrangeret indbyrdes parallelt og med skillevæggens (15) hovedudstrækningsplan, hvorved skillevæggen (15) er arrangeret mellem frontvæggen (12) og bagvæggen (13) og navnlig afsnittsvist ligger an mod frontvæggen (12) og bagvæggen (13).

FIG 1

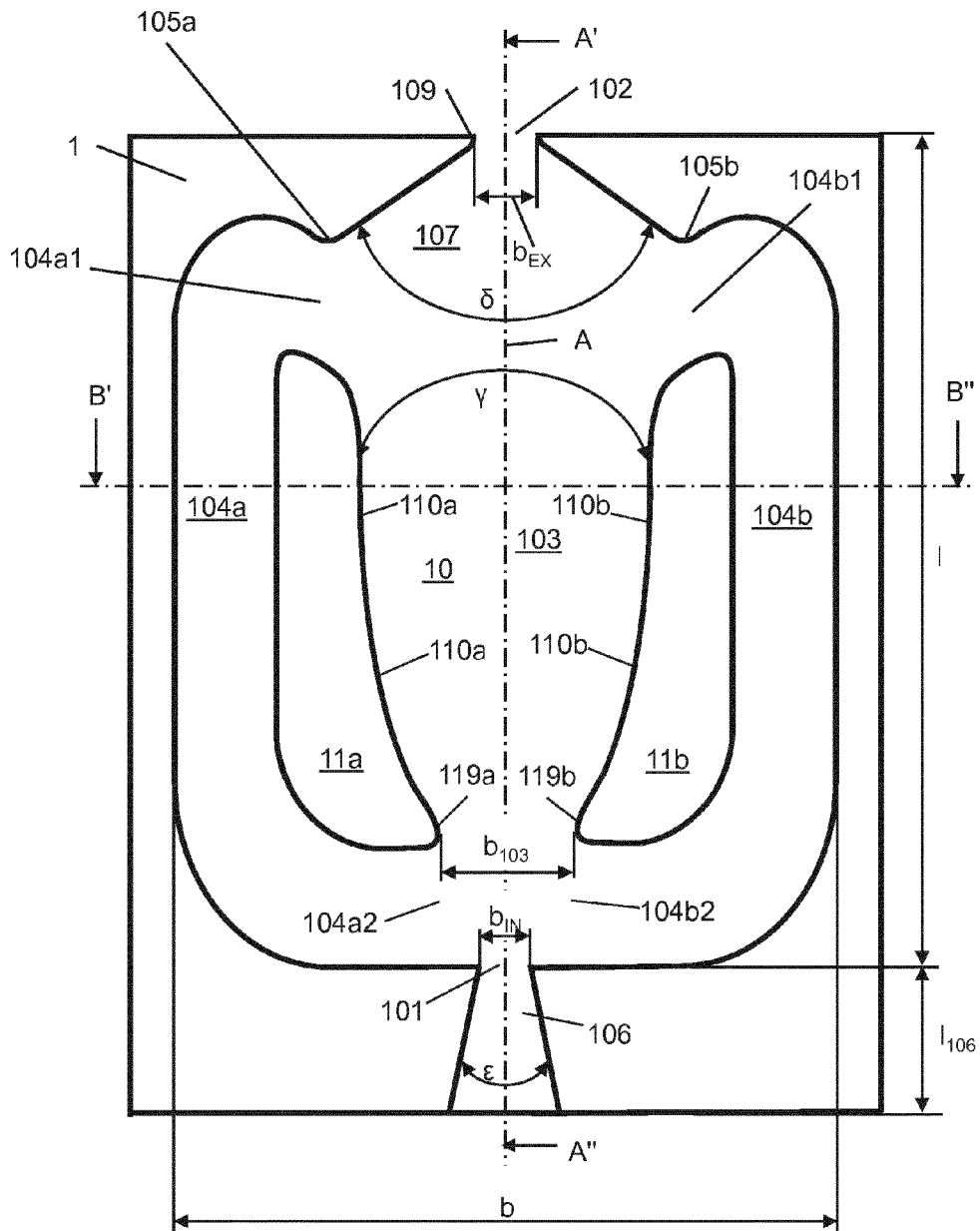


FIG 2

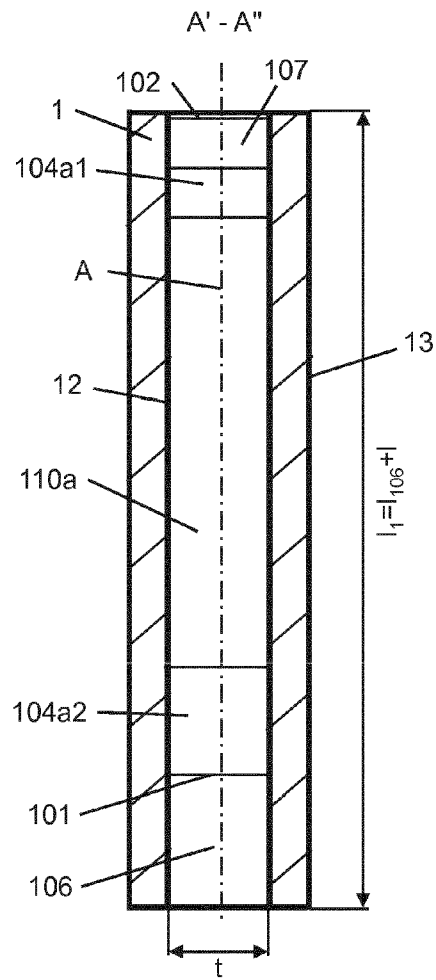


FIG 3

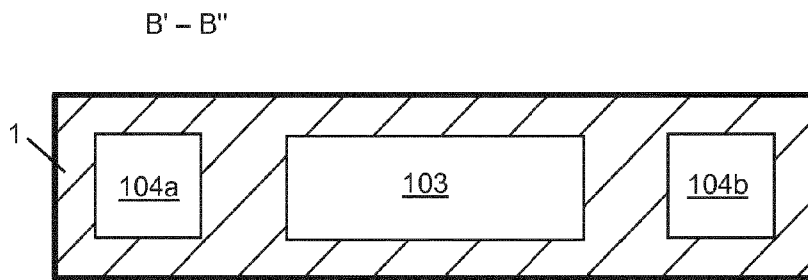


FIG 4

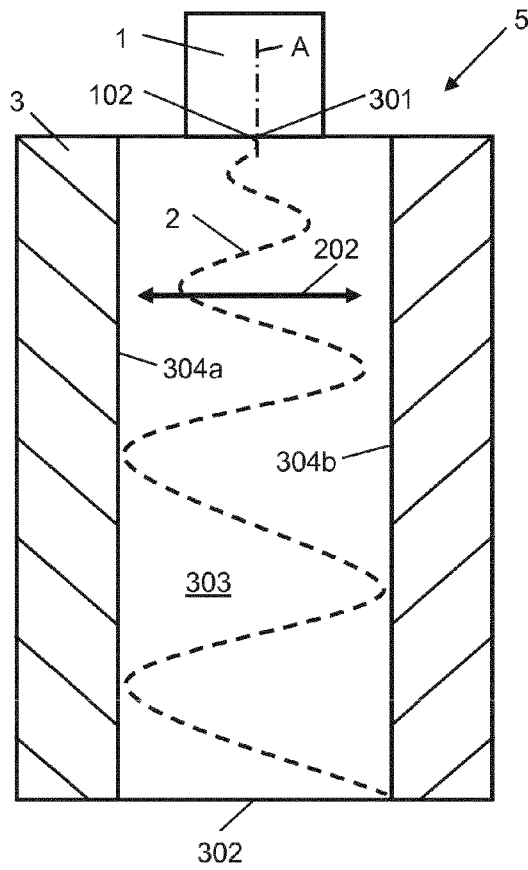


FIG 5

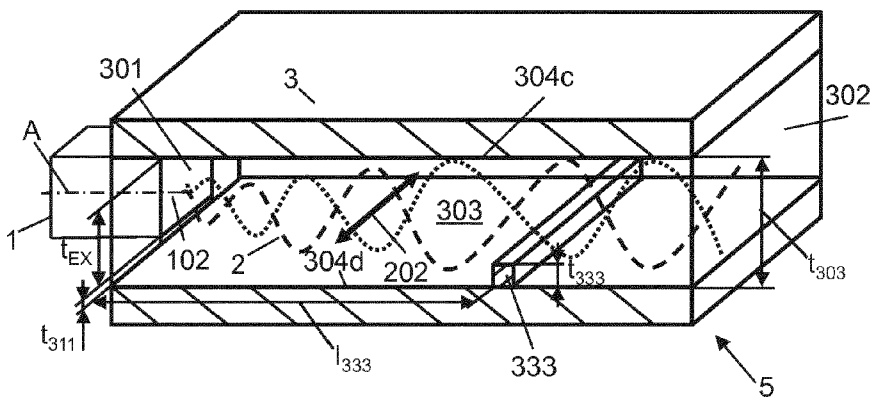
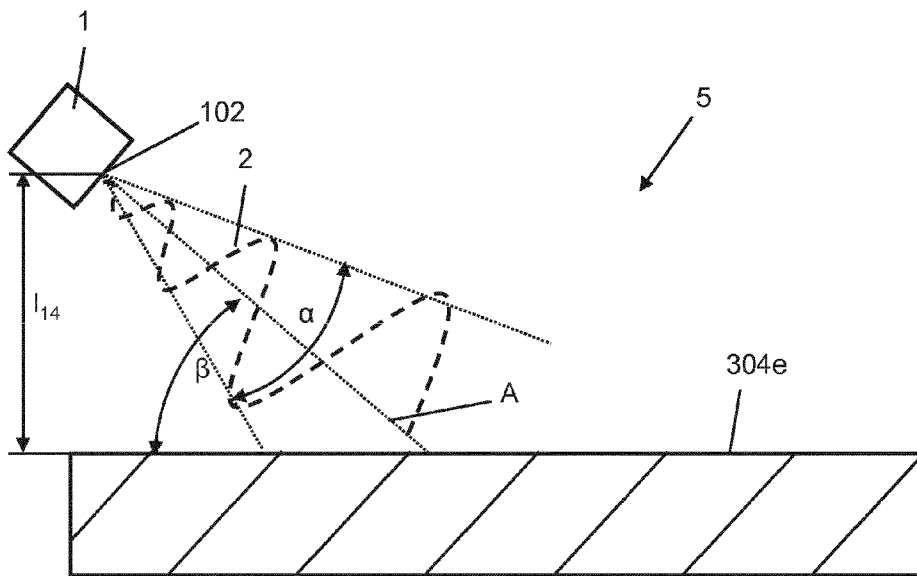
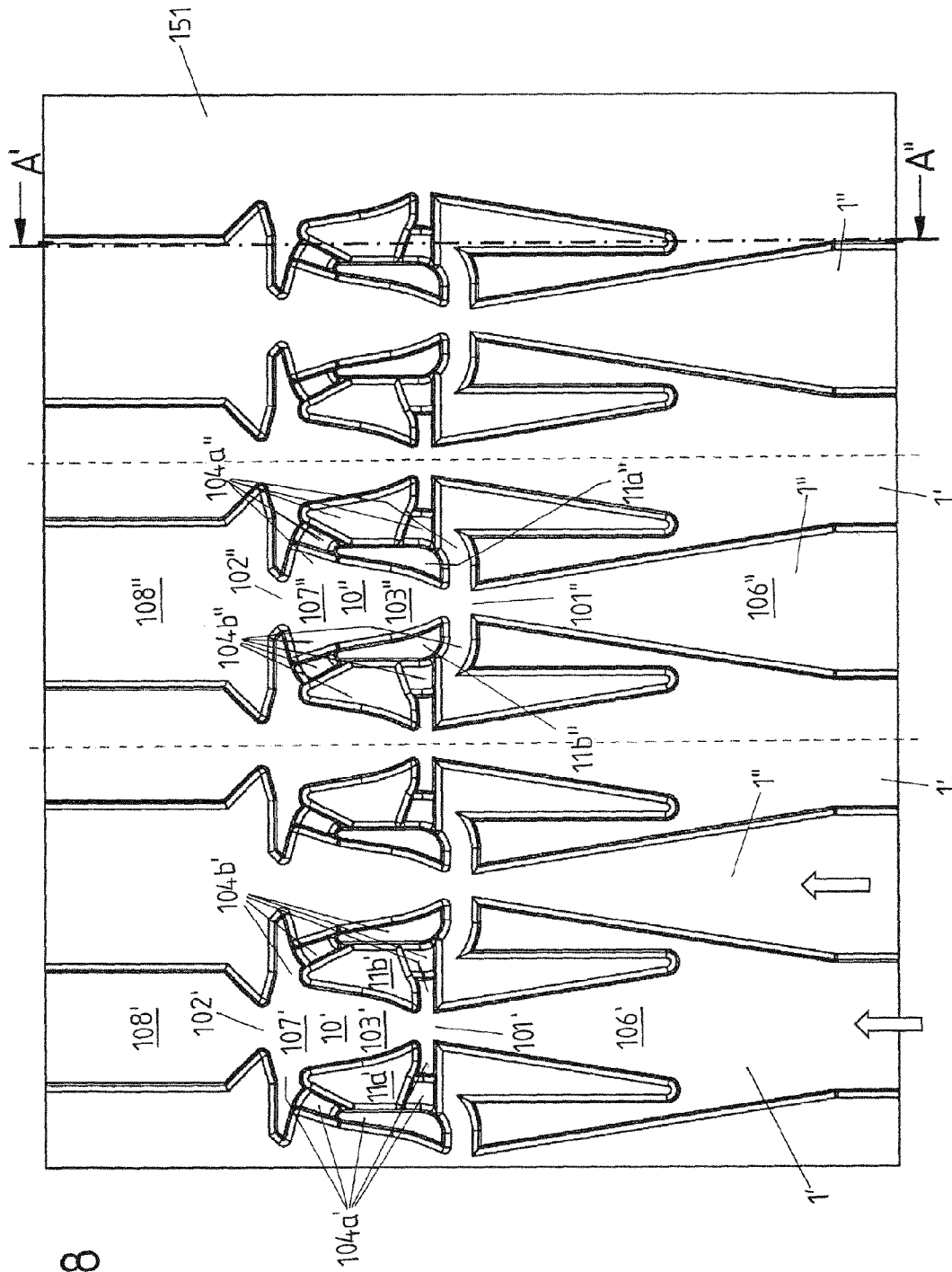




FIG 6







8/G/E



FIG 11

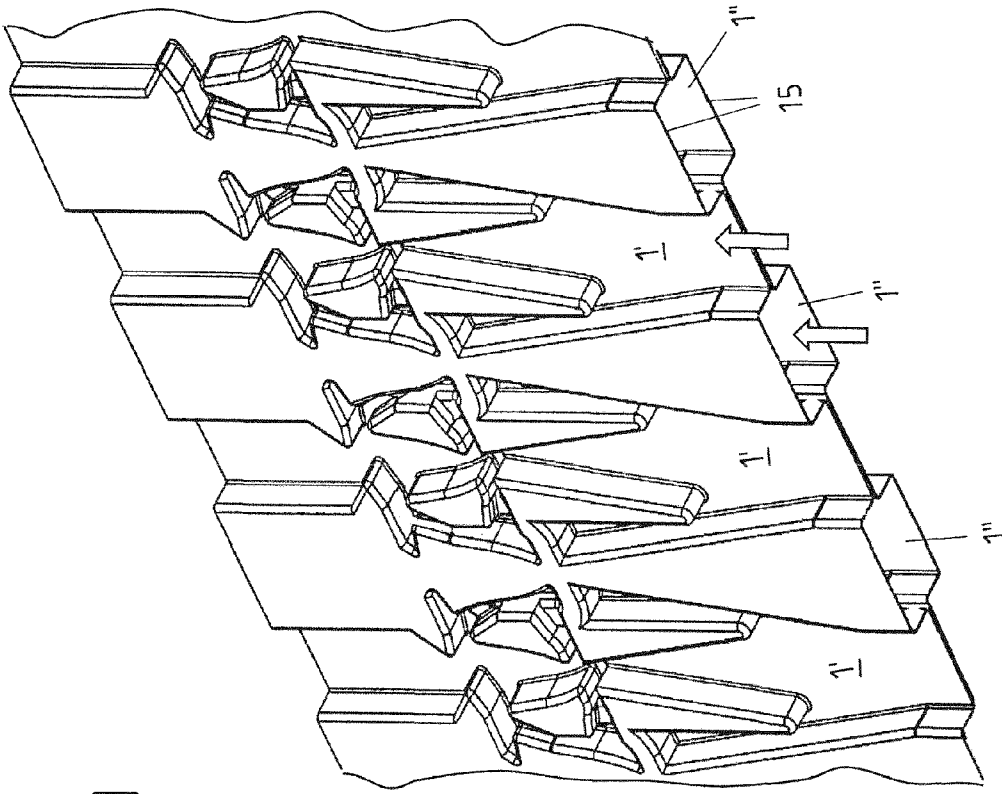


FIG 12

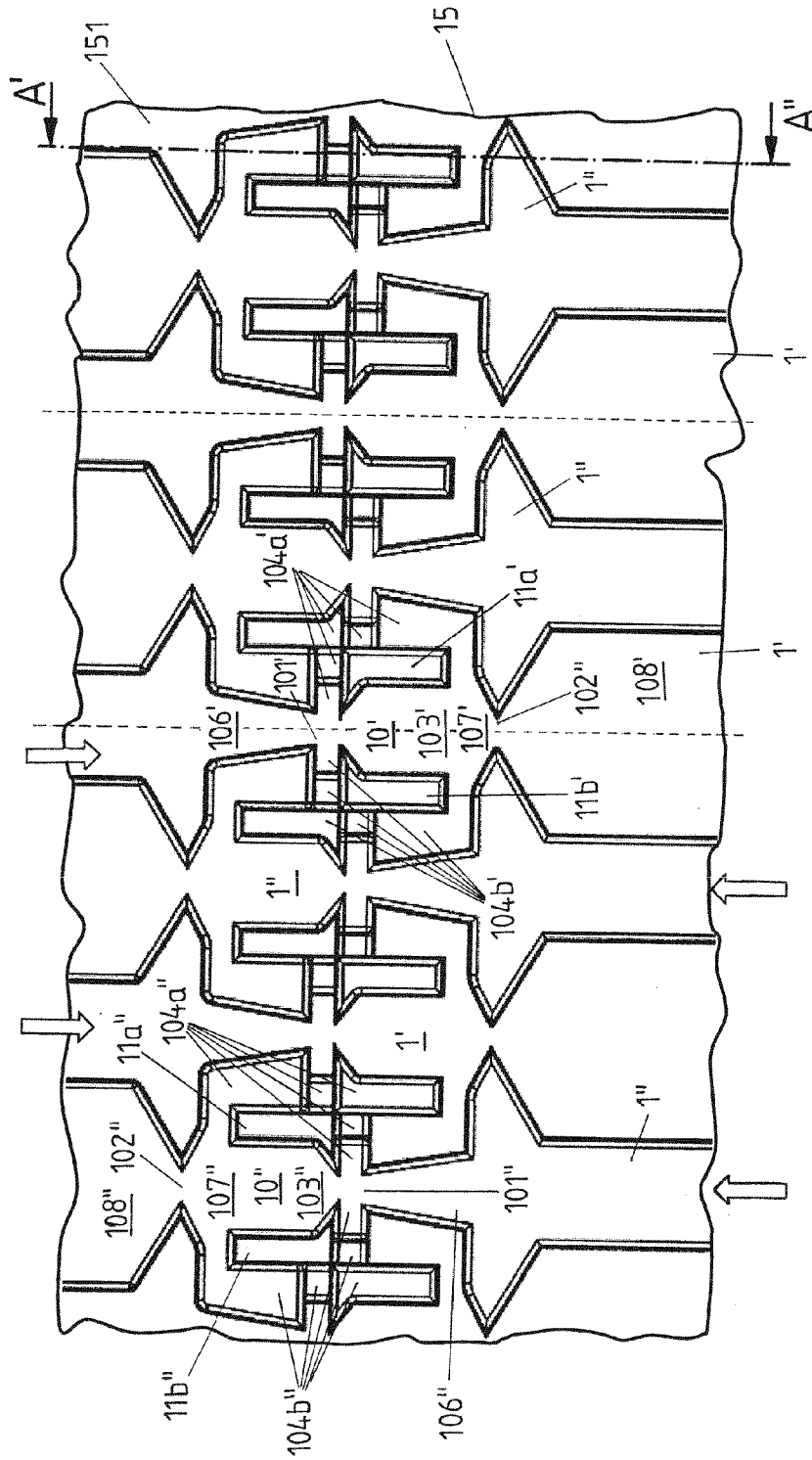




FIG 15

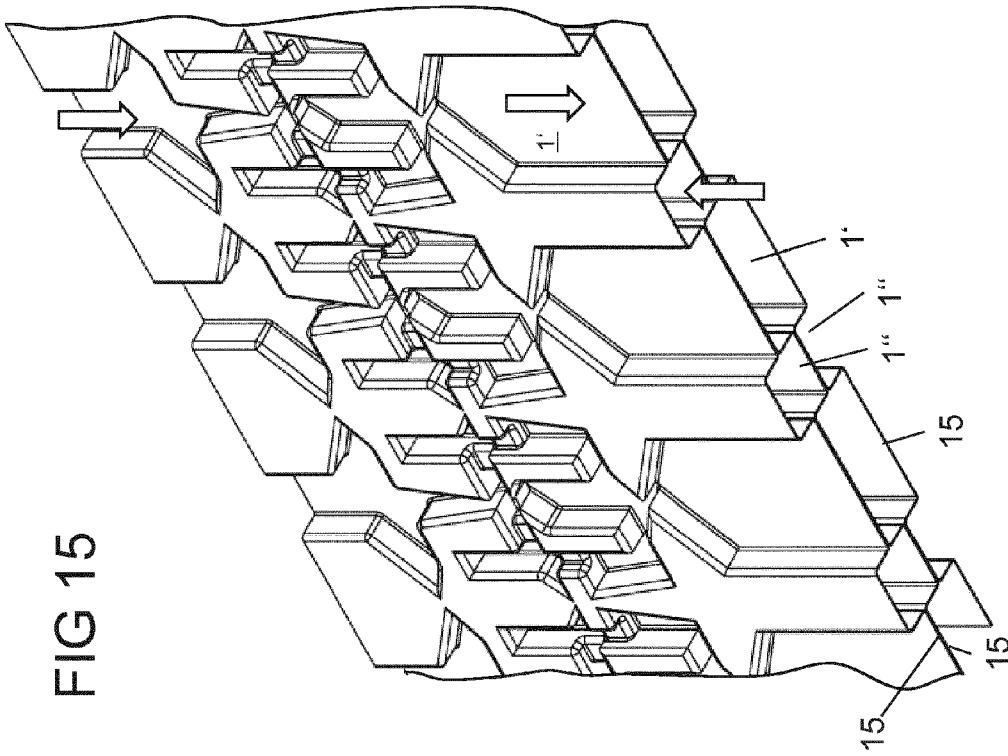




FIG 16

