



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 145549

(51) Int. Cl.³ F 24 B 7/00

(21) Patentsøknad nr. 784046

(22) Inngitt 01.12.78

(24) Løpedag 01.12.78

(41) Alment tilgjengelig fra 06.06.79
(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 04.01.82
(30) Prioritet begjært 02.12.77, USA, nr. 856713

(54) Oppfinnelsens benevnelse Anordning for montering i et ildsted for å utnytte dettes varmeenergi, og luftsirkulerende ildsted med en sådan anordning.

(71)(73) Søker/Patenthaver AMERICAN STANDARD INC.,
40 West 40th Street,
New York, NY 10018,
USA.

(72) Oppfinner CLIFTON F. BRINER, Huntington, IN,
RODNEY A. HEMPEL, Fort Wayne, IN,
USA.

(74) Fullmektig Tandbergs Patentkontor A-S, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner Britisk (GB) patent nr. 616458, 1095644
USA (US) patent nr. 1514360, 2362526, 3762391
Australisk (AU) patent nr. 211350

Oppfinnelsen angår en innsatsmodulmontasje som er egnet for montering i forbrenningskammeret i et ildsted og er innrettet til å gjenvinne og utnytte vesentlige mengder av varmeenergi som normalt ville bli ledet bort til den ytre atmosfære, hvilken innsatsmodul omfatter en innløpsluftkanal og en utløpsluftkanal for å lede luft som skal oppvarmes, inn i og ut av innsatsmodulen og er anbrakt nær forbrenningskammerets bakvegg, og en varmeveksler som er dannet av metallplater og avgrenser innsatsmodulens fremre, vertikale vegg, og som er montert i fluidumforbindelse med innløps- og utløpsluftkanalene og er i stand til å overføre vesentlige varmeenergimengder fra forbrenningsgassene til luften som skal oppvarmes. Videre angår oppfinnelsen et luftsirkulerende ildsted som er innrettet og konstruert for å gjenvinne og utnytte vesentlige mengder av varmeenergi som normalt ville bli ledet bort til den ytre atmosfære gjennom skorsteinsrøret, hvilket ildsted omfatter et forbrenningskammer som har et ildstedsgulv, en bakvegg, venstre og høyre sidevegger og en hette som har et røkrør som er åpent for utstrømning av forbrenningsprodukter fra brensel som brennes i kammeret, en innsatsmodulmontasje som er montert i forbrenningskammeret og omfatter en innløpsluftkanal og en utløpsluftkanal for å lede luft som skal oppvarmes, inn i og ut av innsatsmodulen, og en varmeveksler som er dannet av metallplater og avgrenser innsatsmodulens fremre, vertikale vegg, og som er montert i fluidumforbindelse med innløpsluft- og utløpsluftkanalene og er i stand til å overføre vesentlige varmeenergimengder fra forbrenningsgassene til innløpsluften som skal oppvarmes.

I tidligere kjente ildsteds- eller kaminkonstruksjoner som utnytter den tilgjengelige varme fra brennende brensel, tilveiebringer varmekanaler som omgir forbrenningskammeret, luftpassasjer som varmer opp luften når den passerer gjennom disse. Andre benytter vifteanordninger for å øke sirkulasjonen av luft gjennom varmekanalen, slik som beskrevet i US patent nr. 3 762 391. Forskjellige konstruksjoner av varmekanalmontasjer kan også bringes til

å passe inn i et eksisterende forbrenningskammer av et ildsted, slik som vist i de amerikanske patenter nr. 3 880 141, 3 896 785, 3 995 611, 3 965 886 og 4 008 707.

Fra US-patent nr. 2 362 526 er det kjent en
5 hjelpeoppvarmingsanordning for et ildsted som omfatter en sentral seksjon som utgjør en varmeveksler og er tilpasset til å passe inn bak den bakre vegg av et ildsted som har en eller flere seksjoner som er teleskopisk og glidbart montert på ildstedet og strekker seg langs sideveggene til fronten
10 av ildstedet. Den sentrale seksjon har en vertikal delevegg som tilveiebringer en barriere slik at luft som strømmer inn i innløpsluftkanalen, vil bli stoppet og ledet ut gjennom utløpsluftkanalen. Den sentrale seksjon er videre utformet med en flat frontvegg og en flat bakvegg, idet hver vegg er
15 dannet av en metallplate av f.eks. stål.

Fra australsk patent nr. 211 350 er det videre kjent en anordning som sørger for kombinert strålings- og konveksjonsoppvarming fra ildsteder. Ildstedsmontasjen ifølge dette patentskrift omfatter en varmeoverførings-
20 anordning med et antall trekantformede rør som er anordnet i vertikal innretting slik at en flat varmevekslerflate er dannet av rørene. Trekantseksjonen strekker seg bak den flate varmevekslerflate, idet det trekantede rom som er dannet mellom hver tilstøtende seksjon, er fylt av et isolerende
25 materiale slik at trekantseksjonen eller rørene er fullstendig omsluttet av materialet. Luft som skal oppvarmes, ledes gjennom en luftinnløpskanal og inn i en nedre manifold på hvilken trekantseksjonene er montert, og ledes gjennom trekanttrørene og inn i en øvre manifold og deretter ut
30 gjennom en vertikal kanal, for til slutt å strømme inn i rommet gjennom et gitter.

Ingen av anordningene ifølge ovennevnte patentskrifter omfatter en innsatsmodul med en varmeveksler med særlig effektiv varmeveksling og høy energioverførings-
35 effektivitet.

Det er således et formål med oppfinnelsen å tilveiebringe en varmeveksler som har en forbedret varmevekslerflate med høy energioverføringseffektivitet, og som tilveiebringer en øket varmemengdeoverføring ved utnyttelse av en varmevekslerflate som er av forholdsvis lett konstruksjon og som er anbragt mellom de varme forbrenningsgasser fra flammen i forbrenningskammeret og luften som skal oppvarmes, sammen med en anordning for ledning av den oppvarmede luft til ildstedsrommet og/eller til de tilstøtende rom.

Et annet formål med oppfinnelsen er å tilveiebringe en innsatsmodul som omfatter en varmeveksler som kan innsettes i et eksisterende ildsted eller kan inngå som originalutstyr i prefabrikkerte eller keramiske ildsteder.

Et ytterligere formål med oppfinnelsen er å tilveiebringe en prefabrikkert ildstedsmontasje med en innsatsmodul som har øket luftstrømningsmengde gjennom varmeveksleren og rørledningssystemet, og som tilveiebringer forbedret avkjøling av ildstedsmontasjen.

For oppnåelse av ovennevnte formål er det tilveiebrakt en innsatsmodul av den innledningsvis angitte type som ifølge oppfinnelsen er kjennetegnet ved at varmeveksleren har et antall vertikalt orienterte passasjer for å lede forbrenningsgasser vertikalt oppover på den ene side av denne og et antall komplementære luftpassasjer på den andre side av denne for å lede innløpsluft som skal oppvarmes, vertikalt gjennom disse, og at det er anordnet en ledevegganordning som er operativt koplet til innløpsluftkanalen og varmeveksleren for å lede all innløpsluft som skal oppvarmes, langs de komplementære luftpassasjer og inn i utløpsluftkanalen, idet varmeveksleren som avgrænser de vertikalt orienterte passasjer, har et overflateareal som er større enn overflatearealet av forbrenningskammerets bakvegg.

Videre er det tilveiebrakt et luftsirkulerende ildsted som er av den innledningsvis angitte type og som er kjennetegnet ved at varmeveksleren har et antall verti-

kalt orienterte passasjer for å lede forbrenningsgasser vertikalt oppover på den ene side av denne, og et antall komplementære, vertikale luftpassasjer på den andre side for å lede innløpsluft som skal oppvarmes, vertikalt
5 gjennom disse, og at innsatsmodulen har en ledevegganordning som er operativt koplet til innløpsluftkanalen og varmeveksleren for å lede all innløpsluft som skal oppvarmes, langs de komplementære luftpassasjer og inn i utløpsluftkanalen, idet varmeveksleren som avgrenser de vertikalt
10 orienterte passasjer, har et overflateareal som er større enn overflatearealet av forbrenningskammerets bakvegg.

Oppfinnelsen skal beskrives nærmere i det følgende i forbindelse med utførelseseksempler under henvisning til
15 tegningene, der fig. 1 viser et isometrisk riss av en montasje av et luftsirkulerende ildsted ifølge én utførelse av oppfinnelsen, fig. 2 viser et delvis utspilt, isometrisk riss av utførelsen på fig. 1, fig. 3 viser et utspilt, isometrisk riss av en andre utførelse av oppfinnelsen, uten
20 ytterluftlednings- og styremontasjen som er vist på fig. 1, fig. 4 viser et utspilt, isometrisk riss av en tredje utførelse av oppfinnelsen som illustrerer modultilføyelsene til utførelsen på fig. 3, fig. 5 viser et frontriss, med deler delvis bortbrutt, av den foretrukne luftstrømbane ifølge oppfinnelsen, fig. 5A viser et riss sett ovenfra av
25 en utførelse av varmeveksleren etter linjen 5A - 5A på fig. 2, fig. 6 viser et delvis gjennomskåret, isometrisk riss av en annen utførelse av varmeveksleren som er montert til innsatsmodulen, og viser luftstrømbanen i de utførelsesformer som er vist på fig. 2, 3 og 4, fig. 7 viser et
30 isometrisk riss av innsatsmodulen sett fra den andre side i forhold til fig. 6 og med varmeveksleren fjernet, fig. 8 viser et ufullstendig horisontalsnitt av ildstedsmontasjen på fig. 1, med hetteseksjonen fjernet, fig. 8A viser et liknende riss som fig. 8, men viser luftledningsanordningen anbragt på et sted på avstand fra vedkommende ildsted,
35 fig. 9 viser et utspilt, isometrisk riss av varmevekslermontasjen som er vist på fig. 6, fig. 10 viser et sideriss

av varmeveksleren på fig. 9 i fullstendig montert tilstand, fig. 11 viser et utspilt, isometrisk riss av en viftemontasje i den tredje utførelse av oppfinnelsen som er vist på fig. 4, fig. 12 og 13 viser isometriske riss av overgangskanalmontasjen i den tredje utførelse ifølge fig. 4, 5 fig. 14 viser et vertikalsnitt av luftkanalmontasjen som er vist på fig. 4, og fig. 15 viser et horisontalsnitt av overgangskanalmontasjen montert til utløpsluftkanalen i innsatsmodulmontasjen som er vist på fig. 4, og illustrerer 10 avgangs-luftstrømningsbanen gjennom denne.

På tegningene er like komponenter betegnet med samme henvisningstall i de forskjellige figurer, og der hvor par av komponenter er benyttet, er komponenten angitt ved 15 merking av henvisningstallet.

På fig. 1 er vist et isometrisk riss av en 15 prefabrikkert ildsteds- eller kaminmontasje 10 ifølge oppfinnelsen, hvor ildstedsmontasjen 10 omfatter et prefabrikkert ildsted eller peis 12 av i hovedsaken samme type som beskrevet i US patent 2 821 975. Ildstedet omfatter et forbrennings- 20 kammer 14 med en mellomliggende ildstedskappe 17 som omgir forbrenningskammeret 14 og er adskilt fra dette og fra den ytre ildstedskappe 18 som på sin side omgir den mellomliggende ildstedskappe 17 og er adskilt fra denne slik at det er dannet et luftmellomrom derimellom. Ildstedsmontasjen 25 10 er koplet til en termosifonisk skorstein (ikke vist) som har visse trekk felles med skorsteinen ifølge US patent 2 634 270. Den termosifoniske skorstein fører forbrenningsprodukter bort fra ildstedet og tilveiebringer også en luftstrøm som avkjøler ildstedets fyrrom såvel som røkgasskanalen og andre deler av den termosifoniske skorstein. 30

På forsiden av ildstedet 10 er montert en lukkemontasje 11 som omfatter en peisforlengelse 13, en topplate 15 og to sideplater 16, 16'. En forskyvbar metalldukskjerm som åpner og lukker forbrenningskammerets 14 åpning, er 35 montert mellom sideplatene 16, 16'.

Fig. 2 viser et delvis utspilt, isometrisk riss av utførelsen på fig. 1 med ildstedet 10 fjernet. Nærmere bestemt viser fig. 2 montasjen av en innsatsmodul 20 og en luftledende anordning 30, 30'. I denne forbindelse kan 5 montasjen ifølge fig. 2 konstrueres som originalutstyr for montering i ildstedet 10, eller den kan fremstilles separat for installasjon i et eksisterende ildsted. Når et eksisterende ildsted skal utnyttes slik som vist i US patent 10 2 821 975, fjernes den bakre chamottesteinvegg sammen med sideføringsplatene. Det har vist seg at disse bestanddeler av ildstedet ikke er nødvendige ved utnyttelse av den foreliggende utførelse av oppfinnelsen, da den varme som trekkes ut for romsoppvarming ved hjelp av varmeveksleren og rørledningen, ikke trenger gjennom ildstedskappen. 15 Innsatsmodulen 20 omfatter en varmevekslerflate 21 som er koplet i fluidumforbindelse med venstre og høyre varmevekslerkanaler 22, 22'. En luftstrømdeler 23, 23' er anbragt mellom toppen og bunnen av varmevekslerkanalene 20 22, 22' for å tilveiebringe innløpsluftkanaler eller -samlerom 24, 24' og utløpsluftkanaler eller -samlerom 25, 25'. En vertikal ledevegg 27 (fig. 5) er montert inne i varmevekslerkanalen 22, 22' for å adskille de 25 25, 25'. Varmevekslerkanalene 22, 22' strekker seg langs de venstre hhv. høyre sidevegger av ildstedets forbrenningskammer 14 og dets bakvegg. Langs de venstre og høyre frontvegger av ildstedet strekker det seg varmevekslerkanalforlengelser 26, 26' som også omfatter forlengelsen 30 av luftstrømdeleren 23, 23' for å danne en forlengelse av innløpsluftkanalene 24, 24' og utløpsluftkanalene 25, 25'.

Den luftledende anordning 30, 30' er montert i åpningen av innløpsluftkanalene 24, 24'. Den luftledende anordning 30, 30' omfatter en blåsekasse 31, 31' med en 35 frontåpning 32 i hvilken romsluft kan innføres til innløpsluftkanalene 24, 24'. En ikke vist åpning i toppen av blåsekassen 31, 31' omfatter en monteringskrage for tilkopling av innløpsluftkanaler 33, 33' for friskluft. Til

blåsekassen 31, 31' er tilkopleet en vifteanordning (ikke vist), f.eks. en montasje av en vifte og en kortslutningsmotor, hvor montasjens utløp er koplet til innløpsluftkanalene 24, 24'. En elektrisk koplingsboks 37, 37' og 5 fleksible rørledninger 38, 38', 39, 39', 40, 40', 41, 41' opptar den elektriske ledningsføring for kontroll av viften og/eller den luftledende anordning 30, 30'. Viftebrytere 42, 42' er montert på forsiden av et romsinnløpsluftgitter 19, 19' som dekker åpningen 32, 32' av blåsekassen eller 10 viftehuset 31, 31'. Videre er en spjeldstyrespak 43, 43' for den luftledende anordning 30, 30' montert på blåsekassen 31, 31' og er operativt koplet til den i denne monterte spjeldmekanisme. Spjeldmekanismen kan styres manuelt for 15 å avpasse eller proporsjonere den mengde ytterluft og romsluft som strømmer inn i innløpsluftkanalene 24, 24'. Spjeldstyrespaken 43, 43' strekker seg gjennom en åpning 44, 44' i romsinnløpsluftgitteret 19, 19'.

Den luftledende anordning 30, 30', som er vist på fig. 5 og 8, omfatter et innløpsluftkammer 35, 35' 20 (fig. 2) og et utløpsluftkammer 36, 36' som er adskilt ved hjelp av en forlengelse av ledeveggen 23 for å hindre blanding av innløpslufttilførselen med utløpslufttilførselen. Til utløpsluftkammeret 36, 36' er festet en krage for å 25 motta en varmutløpsluftkanal 51. En liknende anordning er montert til varmevekslerkanalen 25'. En skjerm eller ramme S strekker seg vertikalt fra innløpsluftkammeret 35, 35' for å opprettholde et mellomrom mellom den luftledende anordning 30, 30' og trerammekonstruksjonen. Luftrommet 30 virker som en isolerende barriere mellom trekonstruksjonen og utløpsluftkammeret 36, 36'. Et utløpsluftgitter 50, 50' (fig. 1, 2) er montert på enden av varmutløpsluftkanalen 51, 51'. Utløpsluftgitteret 50, 50' kan være montert i 35 rommet for ildstedet eller i tilstøtende rom. Ved å anbringe kanalens 24, 24' innløpsluftåpning 32, 32' (fig. 2) under kanalens 25, 25' utløpsluftåpning, tilveiebringes en ytterligere fordel med opprettholdelse av en naturlig konveksjon av oppvarmet luft gjennom innsatsmodulen når

vifteanordningene ikke arbeider, f.eks. under kraftutkoplinger. Også den luftledende anordning 30, 30' kan være anbragt på et sted på avstand fra vedkommende ildsted. Alt som kreves, er å tilveiebringe forlengelseskanaler mellom innløpsluft- og utløpsluftkamrene 35, 35', 36, 36' og plateforlengelsene 26, 26'.

Utførelsen på fig. 3 likner utførelsen ifølge fig. 2 bortsett fra at den luftledende anordning 30, 30' er modifisert. Innsatsmodulen 20 omfatter en varmevekslerflate 21 og er montert i varmeoverføringskontakt med venstre og høyre varmevekslerkanaler 22, 22'. En luftstrømdeler 23, 23' er anbragt mellom toppen og bunnen av varmevekslerkanalen 22, 22', og en vertikal delevegg 27 er anordnet slik som omtalt i forbindelse med fig. 2, for å danne venstre og høyre innløps- og utløpsluftkanaler 24, 24' og 25, 25'. Varmevekslerkanalforlengelsen 26, 26' som er vist på fig. 2, er modifisert for å tilveiebringe en romsinnløpsluftåpning 60, 60' og en utløpsluftåpning 62, 62'. Romsinnløpsluftåpningen 60, 60' er dannet i frontflaten av varmevekslerkanalen 26, 26' og er anbragt mellom luftstrømdeleren 23, 23' og bunnen av varmevekslerkanalforlengelsen 26, 26'. Utløpsluftåpningen 62, 62' er på liknende måte dannet i frontflaten av varmevekslerkanalforlengelsen 26, 26' og er anbragt mellom toppen av denne og luftstrømdeleren 23, 23'. Endedekselplater 64, 64' er montert i tettende stilling over endene av varmevekslerkanalforlengelsen 26, 26', slik at all luft som strømmer inn i åpningen 60, 60', passerer gjennom innløpsluftkanalen 24, 24', passerer vertikalt oppover i varmeoverføringskontakt med den primære varmevekslerflate 21, gjennom utløpsluftkanalen 25, 25' og deretter gjennom utløpsluftåpningen 62, 62'. En sideplate 76, 76' er montert på varmevekslerkanalforlengelsen 26, 26' og har tilsvarende topp- og bunnåpninger 80, 80' hhv. 81, 81' og er innrettet med innløpsluftåpningen 60, 60' hhv. utløpsluftåpningen 62, 62'. Horisontale, innbyrdes adskilte ledevegger 83, 83' ligger an mot forsiden av forlengelsesplaten 26, 26' for å

tilveiebringe er luftbarriere mellom innløpsluft- og utløpsluftåpningene på kanalforlengelsene 26, 26'. På sideplaten 76, 76' er det avtagbart montert et sjalusigitter 78, 78' i hvilket øvre og nedre sjalusiseksjoner er innrettet med åpningene 80, 80' hhv. 81, 81'.

Fig. 5 viser et frontriss, med deler delvis bortskåret, av den foretrukne luftstrømbane som er typisk for oppfinnelsen. Luftstrømdeleren 23' er vist som en horisontal del som er montert i varmevekslerkanalen 22'. En vertikal ledevegg eller luftstrømdeler 27 deler varmevekslerflaten 21 og varmevekslerkanalene 22, 22' i venstre og høyre seksjoner, slik at luft som strømmer inn på den høyre side, vil strømme gjennom innløpsluftkanalen 24', bli avledet oppover i retning av de viste piler langs den høyre side av varmevekslerflaten 21 ved hjelp av den vertikale ledevegg 27, og deretter bli avbøyd 90° for å ledes gjennom utløpsluftgitteret 30' (ikke vist) for å blåses inn i rommet for ildstedet eller i ett eller flere tilstøtende rom. Romsluft som strømmer inn på venstre side av innsatsmodulen, strømmer i en symmetrisk bane slik at det oppnås ensartet luftoppvarming og luftutstrømning gjennom utløpsluftgitteret 50 (ikke vist). Romsluft og ytterluft innføres i kontrollerte mengder gjennom romsluftinnløpsåpningen 32, 32' og gjennom ytterluftinnløpskanalen 33, 33', ved benyttelse av enten en manuelt eller automatisk manøvrert spjeldmekanisme. Den kombinerte luft ledes deretter under overtrykk gjennom varmevekslerkanalen 24, 24' slik som angitt ovenfor. Det skal bemerkes at anbringelse av trykkluftanordningen i kanalens 24' innløpsåpning 32' tilveiebringer to fordeler: For det første er viftemontasjen omgitt av kald innløpsluft i stedet for varm utløpsluft, og for det andre står de indre deler av innsatsmodulen under overtrykk hvilket hindrer mulig infiltrasjon av forbrenningsgasser fra brenselet i den oppvarmede romsluft. Ved å anbringe kanalens 24, 24' innløpsåpning 32, 32' under kanalens 25, 25' utløpsåpning, kan man også realisere den mulighet å tilveiebringe naturlig konveksjonsoppvarming under kraftavbrudd uten termisk ødeleggelse av viften.

Fig. 5A viser et planriss av varmevekslerflaten 21. Varmevekslerflaten 21 er utformet med vekslende luftpassasjer som er adskilt av en forholdsvis tynn metallbarriere. På den ene side av varmevekslerflaten 21, dvs. den side som vender mot ildstedets 10 forbrenningskammer, passerer således forbrenningsgasser gjennom forbrenningsgasspassasjer 28, og luft som skal oppvarmes passerer gjennom luftpassasjer 29. Varmevekslerflaten 21 er dannet av rustfritt stål med i serie sammenføyde, trekantede elementer 21a som strekker seg vertikalt tvers over forbrenningskammerets bakvegg. De seriekoblede, trekantede elementer 21a er montert på en ramme F som strekker seg i sideretningen for å passe sammen med åpningen i kanalen 22 som er vist tydeligst på fig. 2. Når varmevekslerflaten 21 er montert til varmevekslerkanalen 22, tilveiebringer den horisontale luftdeler 23, 23' og den vertikale luftbarriere 27 en anordning ved hjelp av hvilken luft som strømmer til de høyre og venstre sider av ildstedet 10, vil bringe luften til å bevege seg i retning av de på fig. 5 viste piler. Luft som skal oppvarmes, vil således passere oppover gjennom luftpassasjene 29, mens forbrenningsgasser vil passere oppover gjennom forbrenningspassasjene 28.

Fig. 4, 11, 12, 13, 14 og 15 illustrerer en annen utførelse av oppfinnelsen på fig. 3 i hvilken det er tilveiebragt en vifteanordning, en modifisert luftkontrollmontasje og en fjernkanalmontasje. Innsatsmodulen 20 slik den er vist på fig. 3, er konstruert for å være det grunnleggende element i mange forskjellige primære fabrikktilsatser, eller den kan være i form av byggesett, f.eks. luftkontrollmontasjen 30, 30' på fig. 2 eller viftemontasjen 70, 70', spjeldanordningen 99, 99', overgangskanalen 91, 91' og fjernkanalmontasjen 33a, 33'a på fig. 4. Varmevekslermodulen 20 på fig. 4 har samme konstruksjon som vist og beskrevet i forbindelse med fig. 3, med den unntagelse som angår tilføyelsen av vifteanordningen, luftkontrollanordningen og fjernkanalmontasjen. Endedekselet 64, 64' som er vist på fig. 3, er fjernet og er erstattet av et

innløpsendedeksel 64a, 64'a og en fjernkanalmontasje 90, 90'. Fjernkanalmontasjen 90, 90' omfatter en utløpsluft- overgangskanal 91, 91' som er vist på fig. 12, 13 og 15, og er montert på den åpne ende 62a av varmevekslerkanal- 5 forlengelsen 26, 26'. Fig. 4 illustrerer én utforming av et ildsted som tillater enkel anbringelse av monteringsdelene, slik at fyrrommet og innløps- og utløpsluftgitrene befinner seg i et glatt, ensartet arrangement som ikke krever noen ekstra luftinnløps- eller luftutløps-veggåpninger. Når 10 et fjernkanalsystem benyttes, kreves bare en fjern-luft- utløpsåpning, men denne forringer imidlertid ikke det grunnleggende modulutseende av ildstedet.

Fig. 12, 13 og 15 viser overgangskanalen 91, 91' som benyttes for luftkontrollsystemet og som omformer 15 utløpsluftkanalens 25, 25' rektangulære utløpsåpning til en sirkulær åpning 93 for utløpsluftkanalen 51, 51'. Overgangskanalen 91, 91' har i hovedsaken trekantet form og en sirkulær krage 95 som strekker seg utover fra den vertikale forside 96 for å danne en utløpsluftåpning 93. 20 En rektangulær åpning 92 med en flens 94 er dannet på en vertikal side 97. Flensen 94 danner en teleskopisk forbindelse med utløpsluftkanalens 25 rektangulære åpning. Fjernkanalen 33a er koplet til den sirkulære utløpsluft- 25 krage 95.

En spjeldanordning 99, 99' som er anbragt i utløpsluftkanalen 25, 25' og montert nær åpningen 62, 62' til varmevekslerkanalforlengelsen 26, 26', er best vist på fig. 4, 14 og 15.

Fig. 14 er et vertikalt snittbilde av utløps- 30 luftkanalmontasjen som illustrerer sammenkoplingen av gitteret 78, sideplaten 76 og varmevekslerkanalforlengelsen 26. I denne er spjeldmontasjen 99 og viftemontasjen 70 operativt montert. Spjeldanordningen 99, 99' omfatter spjeldblad 100, 100' og er hengselforbundet med en hengselfesteplate 35 101, 101' via fjærfliker 102, 102' som er anbragt i slisser 103, 103' i hengselfesteplaten 101, 101'. En manøverspak 104, 104' som er dannet av fjærstål, er i form av en

vinkelspak. Den ene ende passerer gjennom en åpning 105, 105' i spjeldbladet 100, 100' og er stivt montert til dette ved hjelp av selvgjengende skruer som er gjengeforbundet med en "Tinnerman"-klemme 106, 106' som er montert på dennes

5 ende. En U-formet anslagsbrakett 107, 107' er montert på forsiden av varmevekslerkanalforlengelsen 26, 26', slik at U'ens åpne ende strekker seg noe over bunnen av utløpsluftåpningen 62, 62'. En sperresliss 108, 108' er dannet på hver side av U-klemmen på braketten 107, 107', for å

10 fastholde vinkelspaken 104, 104' enten i den stilling hvor luft avbøyes gjennom fjernkanalen 33a, 33'a som vist med strekprikkede linjer på fig. 15, eller i den stilling hvor spaken er forskjøvet til sin andre posisjon og luften avbøyes gjennom luftåpningen 62, 62' som vist med heltrukne

15 linjer. Manøverspaken 104, 104' strekker seg gjennom åpningen 81, 81' og gjennom slissen som er dannet i utløpsluftåpningen av sjalusigitteret 78, 78'. Et håndtak 109, 109' eller en annen håndgrepanordning kan være festet til enden av manøverspaken 104, 104'.

20 Under drift kan spjeldanordningen 99, 99' forskyves for å tillate luft å strømme ut i retning av pilene gjennom sjalusigitterets 78, 78' utløpsluftåpning, ved å bevege manøverspaken til venstre og anbringe den under strekk slik at den sperres i slissen 108, 108' i anslagsbraketten 107, 107'. Den oppvarmede luft som avgis til

25 ildstedsrommet, ledes således bort fra ildstedets åpning og strålingsvarmen avgis fra denne, slik at ensartet oppvarming av ildstedsrommet oppnås. Når luft skal avledes til fjernkanalen 33', 33'a, frigjøres manøverspaken 104, 104' i den venstre stilling og bringes til den høyre stilling og sperres i slissen 107a, 107'a. Når manøverspaken 104 er frigjort og befinner seg i mellomstillingen, avledes luft gjennom utløpsåpningen 62, 62' og fjernkanalen 33a, 33'a.

35 Viftemontasjen 70, 70' er som vist på fig. 11 montert på venstre side av varmevekslermodulen 20 som er vist på fig. 4. En liknende montasje er montert på høyre side. Viftemontasjen 70 er montert på en plate 71 i fiksert

05,
det
et
den
på
k a
-
net
å
nvc
ed
Ete
ruk
-ØE
19,
til
g
ul
s-
g
ed
,
i
4
f
a
1
c
c
<

stilling, f.eks. ved hjelp av selvgjengende metallskruer 72. Platen 71 er montert på baksiden av sideforlengelsesplaten 76, slik at viftemotoren 79 og akselen strekker seg horisontalt inn i varmevekslerkanalforlengelsens 26 åpning 60. Viftepropellblad 75 er montert på enden av akselen og roterer i innløpsluftkanalen 24. En elektrisk koplingsboks 37 er montert på innerflaten av sideforlengelsesplaten 76 ved hjelp av konvensjonelle midler, f.eks. selvgjengende metallskruer eller punktsveising. Viften 70 er elektrisk tilkoplest ved hjelp av en ledning 77 og er i koplingsboksen 37 tilkoplest til en ikke vist kraftkilde. Viftemotoren, som kan være montert på en nærliggende vegg av rommet som opptar ildstedet (ikke vist), er elektrisk koplet til koplingsboksen 37. Lokket 73 er montert over koplingsboksens 37 åpning ved hjelp av gjengede skruer 74.

Fig. 6 viser et isometrisk riss av varmeveksleren og rørledningssystemet sett fra baksiden og med deler delvis bortskåret for å vise luftstrømbanen som er typisk for de viste utførelser av oppfinnelsen. Varmevekslerflaten 21 er vist som en sammenfoldet flate 21b som skal beskrives ytterligere i forbindelse med fig. 9. De venstre og høyre luftkanaler 22, 22' i innsatsmodulen 20 er adskilt ved hjelp av den vertikale ledevegg 27 som strekker seg mellom luftkanalens 22, 22' topp- og bunnflater. Luftstrømdeleren eller ledeveggen 23, 23' er horisontalt anbragt i luftkanalen 22, 22' og er montert mot de indre overflater av de vertikale vegger som danner kanalen 22, 22'. Enden av luftstrømdeleren 23, 23' er montert i anlegg mot den vertikale ledevegg 27. Luftkanalforlengelsene 26, 26' er montert til kanalens 22, 22' utløpsender og omfatter en forlengelse av den horisontale luftstrømdeler 23, 23' for å tilveiebringe den nedre innløpsluftkanal 24, 24' og den øvre utløpsluftkanal 25, 25'.

Fig. 7 illustrerer rørlednings- eller kanal-systemet vist fra den andre side av fig. 6, med varmevekslerflaten 21b fjernet. Forsiden av kanalen 22, 22' som strekker seg langs forbrenningskammerets 14 bakvegg, er fjernet slik

at varmevekslerflaten 21 kan monteres til denne. Slik som angitt ved retningen av pilene på fig. 6, innføres luft i innløpsluftkanalen 24, 24' og er begrenset i sin strømningsretning av den horisontale ledevegg 23, 23' og den vertikale ledevegg 27, 27'. Hele den luft som strømmer gjennom kanalen 24, 24', må således strømme i en vertikal retning oppover i kanalen 25, 25' i varmeoverføringskontakt med varmevekslerflaten 21, og denne luft ledes utover gjennom utløpsluftkanalen 25, 25'. Festebraketter B for å holde innsatsmodulen 20 i fiksert stilling i et ildsteds forbrenningskammer, er montert til de øvre og nedre overflater av varmevekslerforlengelsesplaten 26, 26'.

Fig. 8 viser et ufullstendig snittbilde av ildstedsmontasjen på fig. 1 med kuppel- eller hetteseksjonen fjernet. Ildstedets 12 kapper 17, 18 og forbrenningskammeret 14 er vist med et luftrom A mellom innsatsmodulen 20 og forbrenningskammeret 14. Det skal bemerkes at chamotteveggen som normalt benyttes som bakvegg av forbrenningskammeret, og sideføringene som er montert nær hver sidevegg av forbrenningskammeret, er fjernet i en prefabrikkert ildstedsmontasje. Innsatsmodulen 20 er anbragt i adskilt forhold til forbrenningskammerets bakvegg med den primære varmevekslerflate 21 montert i fluidumforbindelse med varmevekslerkanalene 22, 22'. Den luftledende anordning 30, 30' er koplet til kanalenes 24, 24', 25, 25' innløpsluft- og utløpsluftåpninger.

Fig. 9 og 10 illustrerer montasjen av en foretrukket utførelse av varmevekslerflaten 21. Varmevekslerflaten 21b er dannet i form av en rekke sammenfoldinger eller vindinger 110 som danner vekslende forhøyninger eller rygger 111, 112 og avgrenser komplementære gasspassasjer 113 og 114. Varmevekslerflaten 21b er dannet av tynnvegget, rustfritt stål, f.eks. av "type 430" med en tykkelse på 0,35 mm, idet hver folding har en krumningsradius på ca. 8 mm og en dybde på ca. 6,35 cm. Slik som vist spesielt på fig. 6, er varmevekslerflaten 21b anbragt på varmevekslerkanalen 22, 22' slik at den sammenfoldede flate er orientert

vertikalt for å opprettholde optimal, direkte flammepåvirkning langs dennes lengde. Luft som skal oppvarmes, ledes vertikalt i luftpassasjen 113 som er dannet mellom tilstøtende foldinger på den ene side av varmevekslerflaten 21b, og forbrenningsgasspassasjen 114 som er dannet mellom tilstøtende foldinger på den andre side. Mellomrommet mellom hver folding og dets dybde er slik at det tillater optimal flammepåvirkning ved bunnen 115 av hver folding. Det har vist seg at når mellomrommet mellom hver folding blir for smalt, vil overflatene mellom tilstøtende foldinger som avgrensner forbrenningsgasspassasjene 114, ikke bli fullstendig oppvarmet ved direkte flammepåvirkning mot overflatene. Dybden av hver folding bør også tillate tilstrekkelig strømming av varme gasser i passasjen 114 som danner hver folding. Det har vist seg at antall foldinger pr. tomme kan variere i stor grad fra ca. 0,10 til ca. 4 foldinger pr. tomme, og fortrinnsvis fra ca. 0,5 til ca. 3 foldinger pr. tomme, og enda mer å foretrekke fra ca. 0,8 til 1,6 foldinger pr. tomme (0,3 - 0,6 foldinger pr. cm). En kommersielt akseptabel konstruksjon som øker varmeoverførings-overflatearealet slik at det er i det minste flere ganger større enn overflatearealet av forbrenningskammerets bakvegg, er vist på fig. 9. Ved å danne kompakte foldinger, økes overflatearealet av varmevekslerflaten i sterk grad. Der hvor f.eks. overflatearealet av innsatsmodulens 20 bakvegg er ca. $0,3 \text{ m}^2$, kan overflatearealet av varmevekslerflaten 21b økes til $1,2 \text{ m}^2$ eller mer, avhengig av krumningsradien av de dannede foldinger. En sådan overflate tillater tilstrekkelig strømming av gasser i de vertikalt orienterte passasjer 114, og den tynne flate av rustfritt stål tillater at øket varmeenergi kan overføres fra forbrenningsgassene på den ene side til luften som skal oppvarmes på den andre side av flaten. Den viste varmevekslerflate 21b omfatter 0,3 foldinger pr. cm. og har en krumningsradius på ca. 8 mm og en dybde på ca. 6,35 cm for å danne de vertikalt orienterte og komplementære gasspassasjer 113 og 114. Det på denne måte

dannede overflateareal er ca. fire ganger så stort som overflatearealet av forbrenningskammerets bakvegg, og tilveiebringer en økning av varmeoverføringsytelsen på ca. 39%.

5 Varmevekslerflaten 21b monteres ved tilveiebringelse av to festeplater 116 som anbringes langs toppen og bunnen av varmevekslerflaten 21b. Et antall innbyrdes adskilte strekkstenger 117 er anbragt i foldingsplatens 110 bunnpartier 115a for å tilveiebringe en rekke vertikalt forløpende strekkstenger 117. En andre rekke av innbyrdes adskilte strekkstenger 117a er anbragt i luftpassasjene 113 for å tilveiebringe en andre rekke av vertikalt forløpende strekkstenger, idet rekkene er parallelle med hverandre. Hver strekkstang er gjenget ved sine ender for opptagelse 15 av låsemuttere 118, 118a for gjenget inngrep med disse. To rektangulære mellomleggsplater 119 som har komplementære åpninger for gjennomføring av de vertikale strekkstengers 117, 117a ender, er anbragt på toppen og bunnen av varmevekslerflaten 21b. Liknende formede, rektangulære seksjoner 20 av isolasjon 120 som er forsynt med komplementære åpninger, er anbragt på toppen av mellomleggsplatene 119. Hver av festeplatene 116 er anbragt over isolasjonspakningene 120. En stoppskiveskinne 121 er plassert over de gjengede ender av strekkstengene 117 og hviler på den øvre overflate av 25 festeplaten 116. Låsebrikker og låsemuttere 118 er skrudd på plass for å holde den ene kant av festeplaten forspent mot den øvre overflate av varmevekslerflaten 21b. Den bakre kant av festeplaten 116 er utformet med en vinkel med åpninger dannet i den vertikale flens. Åpningene på 30 festeplatens horisontale overflate er komplementære til de bakre strekkstenger 117a, slik at strekkstengene kan føres gjennom disse. Deretter er låsebrikker og låsemuttere 118a skrudd på plass på endene av strekkstengene 117a. Bunnmontasjen av varmevekslerflaten 21b er identisk 35 med toppmontasjen og monteres slik som omtalt ovenfor. To sidevinkeldeler 123 er montert på den horisontale flens 124 av varmevekslerflaten 21b, idet toppen og bunnen av

hver sidevinkeldel har en forlengelse som er dannet normalt på varmevekslerflatens 21b horisontale flens 124. I denne er dannet en åpning for opptagelse av en bolt for å fastholde den øvre og nedre festemontasje til sidevinkeldelen.

5 Hver sidevinkel 123 har et antall innbyrdes adskilte åpninger langs sin lengde, slik at et antall komplementære, adskilte bolter 125 (vist på fig. 6) er anbragt rundt kanalens 22, 22' flensoverflate for å feste varmevekslerflaten 21b til

10 denne. Boltene 125 passerer også gjennom komplementære åpninger som er dannet i de øvre og nedre festemontasjer, slik som beskrevet ovenfor. Deretter boltes varmevekslerflaten 21b på plass. Strekkstengene 117, 117a sammen med de øvre og nedre festemontasjer og sidevinklene gir ekstra

15 stivhet til varmevekslerflaten 21b slik at tilfeldig bøyning og/eller deformasjon av denne minimeres når vedkubber eller annet fast brensel skjødesløst presses mot denne. Da varmevekslerflaten 21b og varmevekslerkanalen 22, 22' er fremstilt av rustfritt stål, kan hver av disse

20 tåle høye temperaturer uten at metallet gjennombrennes eller skades på annen måte på grunn av for sterk varme.

I en prøve som utnytter den foreliggende oppfinnelse, ble innsatsmodulmontasjen montert i et ildsted som var konstruert i hovedsaken slik som vist og beskrevet

25 i US patent 2 821 975. Ildstedet ble modifisert ved at sideføringene på hver side av peisen ble fjernet, og ved at holdelåset for fastholdelse av mursteinsbakveggen også ble fjernet. Denne montasje ble prøvet og sammenliknet med to modifiserte varmevekslerflater. I Prøve 1 ble den

30 sammenfoldede varmevekslerflate fjernet og erstattet med en flat plate av rustfritt stål med en tykkelse på 0,9 mm, en vekt på ca. 2 kg og et overflateareal på 0,28 m². I stedet for den foldede flate ble det videre innsatt en tredje form for varmevekslerflate som var dannet av en flat

35 plate av varmvalset stål med en tykkelse på 4,1 mm og 20 vertikalt orienterte finner eller ribber med en lengde på 38 cm, en høyde på 7,6 cm, en tykkelse på 4,1 mm og med en innbyrdes senteravstand på 2,5 cm, og hvor platen hadde et

overflateareal på 1,5 m² og en vekt på 50 kg. Den foldede varmevekslerflate som ble benyttet i Prøve 1, var fremstilt av "0,014 gauge" rustfritt stål med et totalt overflateareal på ca. 1,1 m² og en vekt på 3,4 kg, og med 16 foldinger med en krumningsradius på 8 mm som dannet 0,3 foldinger pr. cm, idet hver hadde en høyde på 6,35 cm og en lengde på 48 cm. Ved hver av de tre prøver ble det benyttet brensel i form av ovnstørket Douglas-gran under opprettholdelse av en fyringshastighet på 4,5 kg pr. time. Den varmemengde som ble overført fra forbrenningsgassene til luften som passerte gjennom innsatsmodulen, ble beregnet etter følgende formel:

$$Q = 0,24 \cdot T \cdot W$$

15 hvor

Q = Varmevinning (BTU/hr)
 T = Temperaturstigning (°F)
 W = Luftmasse-strømningsmengde (lbs/hr)
 20 24 = Spesifikk varme for luft (BTU/lb/°F)

Hver innsatsmodul var montert i ildstedsmontasjen ifølge fig. 1. Prøveresultatene er oppstilt i følgende tabell:

25

Tabell 1

	Lufttemp.stigning (T)			Luftstrømhastighet (W)			Varmevinning pr. side (Q)	Forbedring %
	Venstre	Høyre	Middel	Venstre	Høyre	Middel		
30 Folde- flate	61,0	51,0	56,0	7,0	7,2	7,1	5725	39
Plan, slett flate	41,5	31,5	36,5	7,9	7,8	7,85	4126	Referanse
Ribbe- flate	49,0	51,0	50,0	7,9	7,8	7,85	5652	37

35 Ut fra ovenstående data kan en konstruksjonsvurdering foretas på følgende måte:

- M = Vekt i pund av varmevekslerflate
 A = Kvadratfot
 I = Forbedringsfaktor
 5 $\frac{I A}{M}$ = Varmevinningsindeks

Tabell 2

10	Vekt (M)	Overflate- areal (A)	Forbedrings- faktor (I)	Varmevinnings- indeks $\frac{I A}{M}$	
	Foldet flate	7,5	12	1,39	2,22
15	Plan, slett flate	4,5	3	1	0,67
	Ribbe- flate	110,0	16	1,37	0,20

20 De fordeler som tilskrives hver spesiell konstruksjon, er (1) det tilgjengelige varmeoverføringsareal og (2) den totale varmemengde som kan overføres fra forbrenningsgassene til luften som skal oppvarmes. Omvendt er ulempen ved en spesiell konstruksjon den materialmengde
 25 som er nødvendig for å konstruere varmevekslerflaten. Fordelene ved en spesiell konstruksjon dividert med dens ulemper resulterer i en konstruksjonseffektivitetsindeks, eller Varmevinningsindeks. Ut fra ovenstående tabell innses det lett at den foldede varmevekslerflate er den mest
 30 effektive konstruksjon.

I den foregående beskrivelse av oppfinnelsen er det beskrevet en varmevekslerflate som er i stand til å øke den varmemengde som overføres fra forbrenningsgassene til den luft som skal oppvarmes. Da varmevekslerflaten er
 35 foldet og orientert vertikalt, er oppvarmingsluften og forbrenningsgassene i varmeoverførende kontakt med en varmeoverføringsflate som er minst fire ganger større enn

overflatearealet av ildstedets bakvegg. Denne økning av effektivt varmeveksler-overflateareal er blitt tilveiebragt ved hjelp av foldingene. Innsatsmodulmontasjen er forholdsvis lett å fremstille, den er fremstilt av lette komponenter og av varige, brannsikre metaller som ikke lett deformeres eller skades på annen måte når de utsettes for høye temperaturer. Når innsatsmodulen innbygges i en ildstedsmontasje, tilveiebringer den en luftkontrollanordning som er knyttet til en kanalmontasje som omfatter kilder for romsluft og/eller ytterluft og utløpskanalanordninger som er i stand til å avgi oppvarmet luft til ett eller flere rom, slik at ildstedet gjøres til en supplerende kilde for varmeenergi som normalt ville bli bortledet til den ytre atmosfære via røkgasskanalen.

P a t e n t k r a v

1. Innsatsmodulmontasje som er egnet for montering i forbrenningskammeret i et ildsted og er innrettet til å gjenvinne og utnytte vesentlige mengder av varmeenergi som normalt ville bli ledet bort til den ytre atmosfære, hvilken innsatsmodul omfatter en innløpsluftkanal (24, 24') og en utløpsluftkanal (25, 25') for å lede luft som skal oppvarmes, inn i og ut av innsatsmodulen og er anbrakt nær forbrenningskammerets (14) bakvegg, og en varmeveksler (21) som er dannet av metallplater og avgrenser innsatsmodulens fremre, vertikale vegg, og som er montert i fluidumforbindelse med innløps- og utløps-luftkanalene (24, 24', 25, 25') og er i stand til å overføre vesentlige varmeenergimengder fra forbrenningsgassene til luften som skal oppvarmes, k a r a k t e r i s e r t ved at varmeveksleren (21) har et antall vertikalt orienterte passasjer (28) for å lede forbrenningsgasser vertikalt oppover på den ene side av denne og et antall komplementære luftpassasjer (29) på den andre side av denne for å lede innløpsluft som skal oppvarmes,

- vertikalt gjennom disse, og at det er anordnet en ledevegg-anordning (23, 27) som er operativt koplet til innløpsluftkanalen (24, 24') og varmeveksleren (21) for å lede all innløpsluft som skal oppvarmes, langs de komplementære luftpassasjer (29) og inn i utløpsluftkanalen (25, 25'), idet 5 varmeveksleren (21) som avgrenser de vertikalt orienterte passasjer (28, 29), har et overflateareal som er større enn overflatearealet av forbrenningskammerets (14) bakvegg.
- 2. Innsatsmodulmontasje ifølge krav 1, k a r a k- 10 t e r i s e r t ved at varmevekslerflaten som avgrenser de nevnte passasjer (28, 29), har et areal som er minst flere ganger større enn overflatearealet av forbrenningskammerets (14) bakvegg.
- 3. Innsatsmodulmontasje ifølge krav 1 eller 2, 15 k a r a k t e r i s e r t ved at varmevekslerflaten er utformet med et antall vertikalt orienterte foldinger og har fra ca. 0,04 til ca. 1,6 foldinger pr. cm.
- 4. Innsatsmodulmontasje ifølge krav 1, k a r a k- 20 t e r i s e r t ved at varmevekslerflaten er utformet med et antall vertikalt orienterte foldinger, idet hver folding har en krumningsradius på ca. 8 mm og danner 0,3 foldinger pr. cm.
- 5. Innsatsmodulmontasje ifølge ett av kravene 1 - 4, 25 k a r a k t e r i s e r t ved at innløps- og utløpsluftkanalene (24, 24', 25, 25') omfatter innløps- og utløpsluftkanalforlengelser (26, 26') slik at innløps- og utløpsluftåpningene er montert på avstand fra innsatsmodulen (20).
- 6. Innsatsmodulmontasje ifølge krav 1, k a r a k- 30 t e r i s e r t ved at varmevekslerflatens vertikalt orienterte passasjer (28, 29) er utformet med en dybde på ca. 6,35 cm.
- 7. Innsatsmodulmontasje ifølge ett av kravene 1 - 6, 35 k a r a k t e r i s e r t ved at innløpsluftkanalen (24, 24') og utløpsluftkanalen (25, 25') er anordnet i vertikal innretting slik at innløpsluften som skal oppvarmes,

ledes vertikalt oppover langs de komplementære, vertikalt orienterte passasjer (29).

8. Innsatsmodulmontasje ifølge ett av kravene 1 - 6, k a r a k t e r i s e r t ved at innløpsluftkanalen (24, 24') og utløpsluftkanalen (25, 25') er i hovedsaken rektangulær og tilpasset til å anbringes nær forbrenningskammerets (14) sidevegger og bakvegg, idet den rektangulære kanal har en horisontal ledevegg (23) som er anbrakt mellom kanalens 5 topp- og bunnvegger og er festet til kanalens front- og bakvegger for å tilveiebringe vertikalt innrettede innløps- og utløpsluftkanaler, og en vertikal ledevegg (27) som er anbrakt mellom den rektangulære kanals ender og er festet i anliggende forbindelse med den horisontale ledevegg (23) og 10 kanalens øvre, nedre og bakre, vertikale vegger for å tilveiebringe et par venstre og høyre innløps- og utløpsluftkanaler (24, 25 hhv. 24', 25'), og idet varmeveksleren (21) er montert på kanalen for å avgrense den fremre, vertikale vegg av et avsnitt av den rektangulære kanal, for å dekke 20 partier av de venstre og høyre innløps- og utløpsluftkanaler medregnet den vertikale ledevegg (27) og et avsnitt av den horisontale ledevegg (23), idet varmeveksleren (21) er operativt koplet til det nevnte avsnitt av den horisontale ledevegg (23) for å tilveiebringe et antall åpninger deri- 25 mellom, slik at innløpsluften som skal oppvarmes, ledes vertikalt langs de komplementære, vertikale passasjer (29), gjennom de nevnte åpninger og inn i utløpsluftkanalen (25, 25').

9. Innsatsmodulmontasje ifølge krav 8, k a r a k t e r i s e r t ved at utløpsluftkanalen (25, 25') er anbrakt over den horisontale ledevegg (23) slik at luft som skal oppvarmes, ledes vertikalt oppover gjennom de vertikale luftpassasjer (29) i varmeveksleren (21). 30

10. Innsatsmodulmontasje ifølge krav 8, k a r a k t e r i s e r t ved at utløpsluftkanalen (25, 25') er anbrakt under den horisontale ledevegg (23) slik at luft som skal oppvarmes, ledes vertikalt nedover gjennom de vertikale luftpassasjer (29) i varmeveksleren (21). 35

11. Innsatsmodulmontasje ifølge krav 1, k a r a k-
t e r i s e r t ved at varmevekslerflaten er dannet av et
antall seriekoplede, vertikalt orienterte, trekantede
5 elementer (21a) for tilveiebringelse av vekslende, trekantede
gasspassasjer (28) på den ene side av flaten, og komplemen-
tære, vekslende, trekantede luftpassasjer (29) på den andre
side.
12. Luftsirkulerende ildsted som er innrettet og
10 konstruert for å gjenvinne og utnytte vesentlige mengder
avvarmeenergi som normalt ville bli ledet bort til den ytre
atmosfære gjennom skorsteinsrøret, hvilket ildsted (10)
omfatter et forbrenningskammer (14) som har et ildstedsgulv,
en bakvegg, venstre og høyre sidevegger og en hette som har
15 et røkrør som er åpent for utstrømning av forbrennings-
produkter fra brensel som brennes i kammeret, en innsats-
modulmontasje (20) som er montert i forbrenningskammeret (14)
og omfatter en innløpsluftkanal (24, 24') og en utløpsluft-
kanal (25, 25') for å lede luft som skal oppvarmes, inn i og
20 ut av innsatsmodulen (20), og en varmeveksler (21) som er
dannet av metallplater og avgrenser innsatsmodulens fremre,
vertikale vegg, og som er montert i fluidumforbindelse med
innløpsluft- og utløpsluftkanalene (24, 24', 25, 25') og er
i stand til å overføre vesentlige varmeenergimengder fra
25 forbrenningsgassene til innløpsluften som skal oppvarmes,
k a r a k t e r i s e r t ved at varmeveksleren (21)
har et antall vertikalt orienterte passasjer (28) for å
lede forbrenningsgasser vertikalt oppover på den ene side
av denne, og et antall komplementære, vertikale luftpassasjer
30 (29) på den andre side for å lede innløpsluft som skal
oppvarmes, vertikalt gjennom disse, og at innsatsmodulen (20)
har en ledevegganordning (23, 27) som er operativt koplet
til innløpsluftkanalen (24, 24') og varmeveksleren (21) for
å lede all innløpsluft som skal oppvarmes, langs de komple-
35 mentære luftpassasjer (29) og inn i utløpsluftkanalen (25,
25'), idet varmeveksleren (21) som avgrenser de vertikalt
orienterte passasjer (28, 29), har et overflateareal som er
større enn overflatearealet av forbrenningskammerets (14)
bakvegg.

13. Ildsted ifølge krav 12, k a r a k t e r i s e r t ved at varmevekslerflaten som avgrenser de nevnte passasjer (28, 29), har et areal som er minst flere ganger større enn overflatearealet av forbrenningskammerets (14) bakvegg.
14. Ildsted ifølge krav 12 eller 13, k a r a k t e r i s e r t ved at varmevekslerflaten er utformet med et antall vertikalt orienterte foldinger og har fra ca. 0,04 til ca. 1,6 foldinger pr. cm.
15. Ildsted ifølge krav 12, k a r a k t e r i s e r t ved at varmevekslerflaten er utformet med et antall vertikalt orienterte foldinger, idet hver folding har en krumningsradius på ca. 8 mm og danner 0,3 foldinger pr. cm.
16. Ildsted ifølge ett av kravene 12 - 15, k a r a k t e r i s e r t ved at innløps- og utløpsluftkanalene (24, 24', 25, 25') omfatter innløps- og utløpsluftkanalforlengelser (26, 26') slik at innløps- og utløpsluftåpningene er montert på avstand fra innsatsmodulen (20).
17. Ildsted ifølge ett av kravene 12 - 16, k a r a k t e r i s e r t ved at innløpsluftkanalen (24, 24') og utløpsluftkanalen (25, 25') er i hovedsaken rektangulær og er anbrakt nær forbrenningskammerets (14) sidevegger og bakvegg, idet den rektangulære kanal har en horisontal ledevegg (23) som er anbrakt mellom kanalens topp- og bunnvegger og er festet til kanalens front- og bakvegger for å tilveiebringe vertikalt innrettede innløps- og utløpsluftkanaler, og en vertikal ledevegg (27) som er anbrakt mellom den rektangulære kanals ender og er festet i anliggende forbindelse med den horisontale ledevegg (23) og kanalens øvre, nedre og bakre, vertikale vegger for å tilveiebringe et par venstre og høyre innløps- og utløpsluftkanaler (24, 25, hhv. 24', 25'), og idet varmeveksleren (21) er montert på kanalen for å avgrense den fremre, vertikale vegg av et avsnitt av den rektangulære kanal, for å dekke partier av de venstre og høyre innløps- og utløpsluftkanaler medregnet den vertikale ledevegg (27) og et avsnitt av den horisontale

ledevegg (23), idet varmeveksleren (21) er operativt koplet til det nevnte avsnitt av den horisontale ledevegg (23) for å tilveiebringe et antall åpninger derimellom, slik at innløpsluften som skal oppvarmes, ledes vertikalt langs de komplementære, vertikale passasjer (29), gjennom de nevnte åpninger og inn i utløpsluftkanalen (25, 25').

18. Ildsted ifølge krav 17, karakterisert ved at det nevnte par av innløps- og utløpsluftkanaler (24, 24', 25, 25') er anbrakt nær forbrenningskammerets (14) sidevegger slik at luft som strømmer ut gjennom paret av utløpsluftkanaler (25, 25'), ledes bort fra forbrenningskammeret (14).

19. Ildsted ifølge krav 17, karakterisert ved at utløpsluftkanalen (25, 25') er anbrakt over den horisontale ledevegg (23) slik at luft som skal oppvarmes, ledes vertikalt oppover gjennom de komplementære luftpassasjer (29) i varmeveksleren (21).

20. Ildsted ifølge krav 17, karakterisert ved at utløpsluftkanalen (25, 25') er anbrakt under den horisontale ledevegg (23) slik at luft som skal oppvarmes, ledes vertikalt nedover gjennom de komplementære luftpassasjer (29) i varmeveksleren (21).

21. Ildsted ifølge krav 12, karakterisert ved at varmevekslerflaten er utformet med et antall vertikalt orienterte foldinger og har fra ca. 0,04 til ca. 1,6 foldinger pr. cm.

22. Ildsted ifølge krav 12, karakterisert ved at de vertikalt orienterte passasjer (28, 29) er utformet med en dybde på ca. 6,35 cm.

23. Ildsted ifølge krav 12, karakterisert ved at varmevekslerflaten er dannet av et antall seriekoblede, vertikalt orienterte, trekantede elementer (21a) for tilveiebringelse av vekslende, trekantede gasspassasjer (28) på den ene side av flaten, og komplementære, vekslende, trekantede luftpassasjer (29) på den andre side.

145549

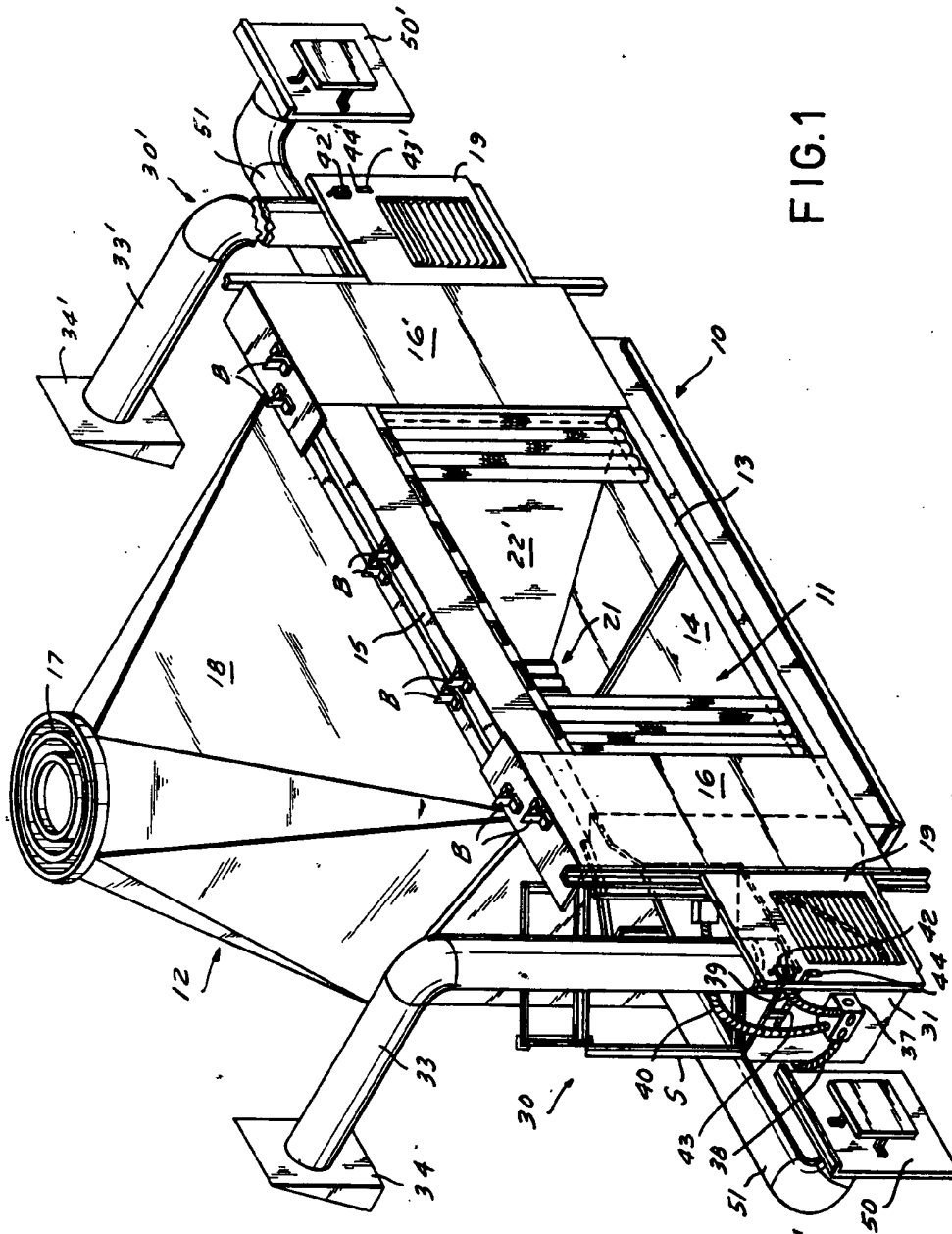


FIG. 1

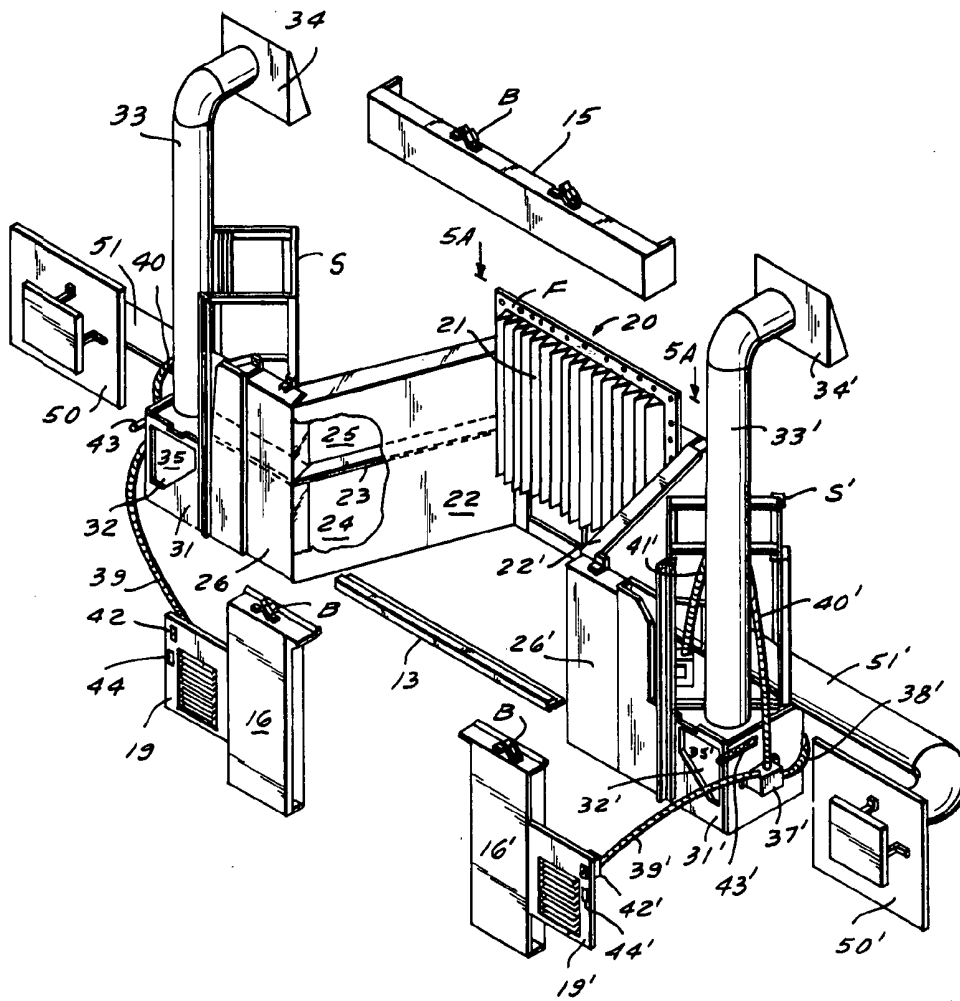


FIG. 2

145549

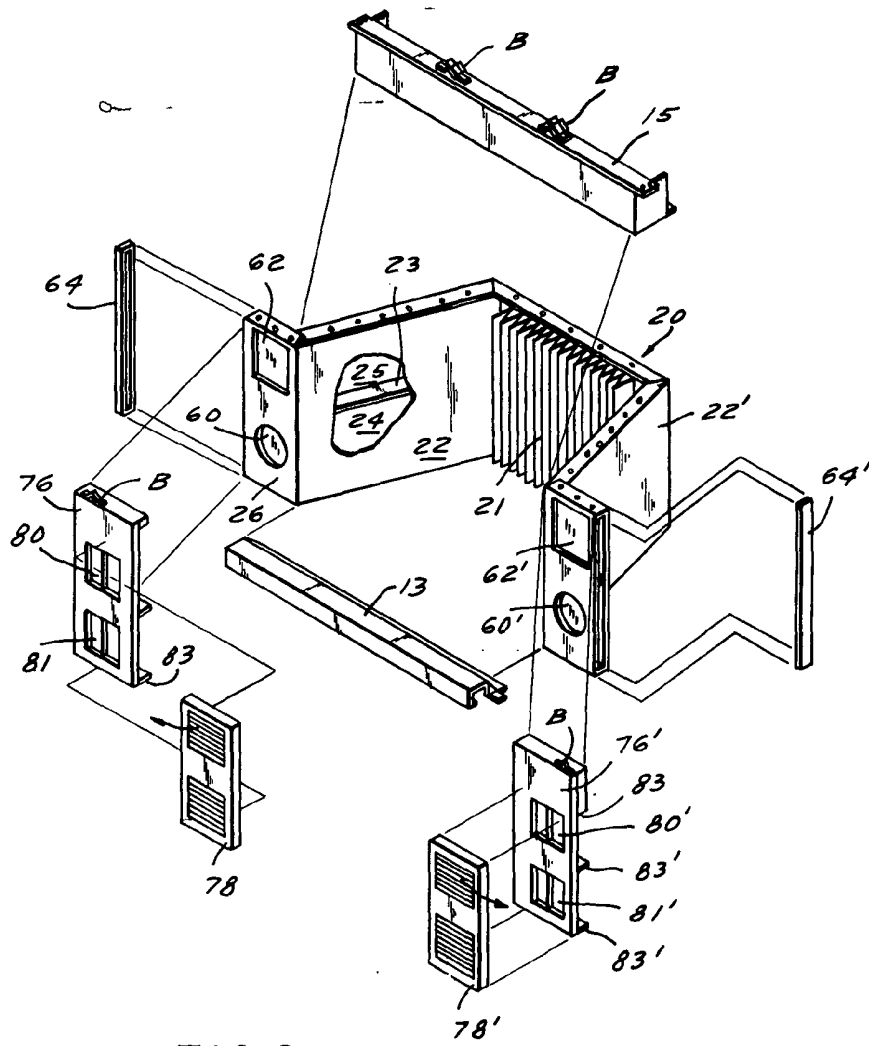


FIG. 3

145549

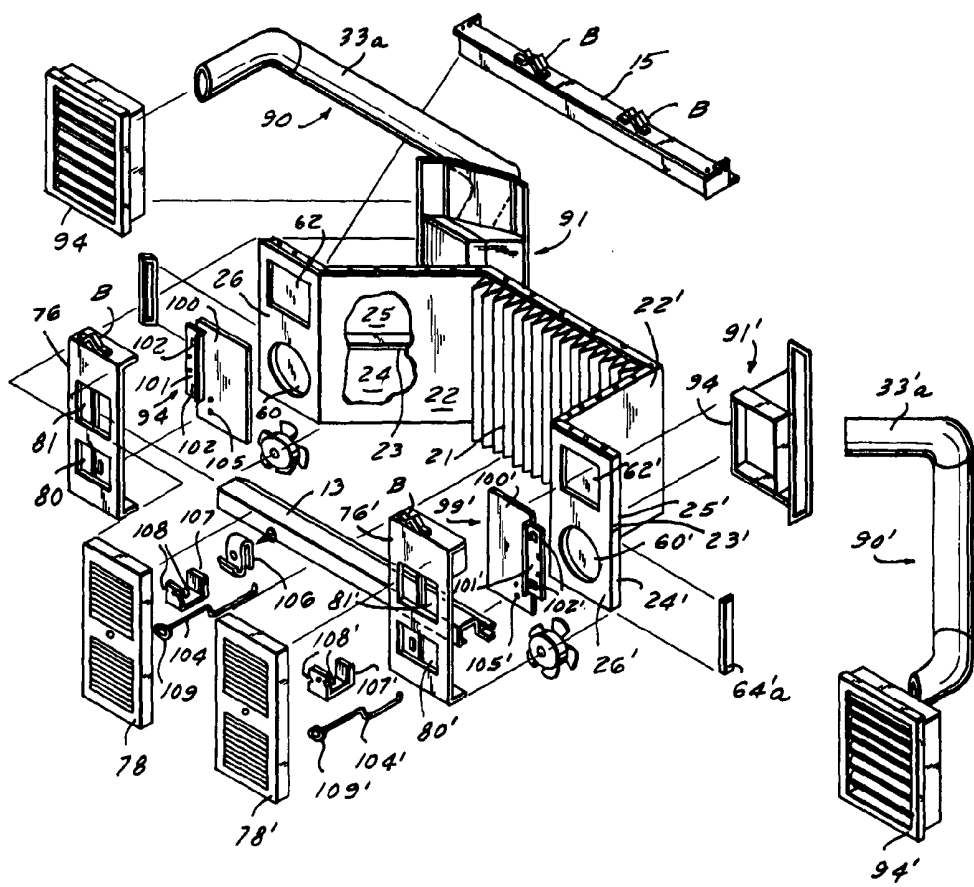


FIG. 4

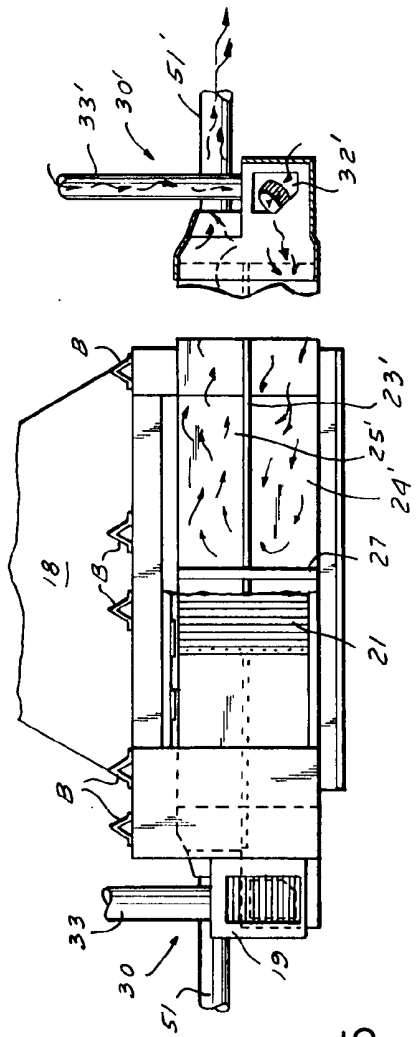


FIG. 5

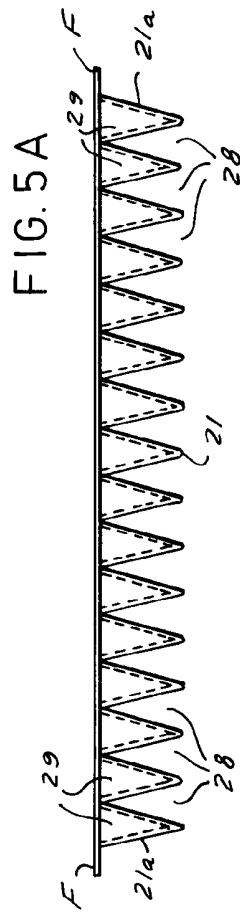


FIG. 5A

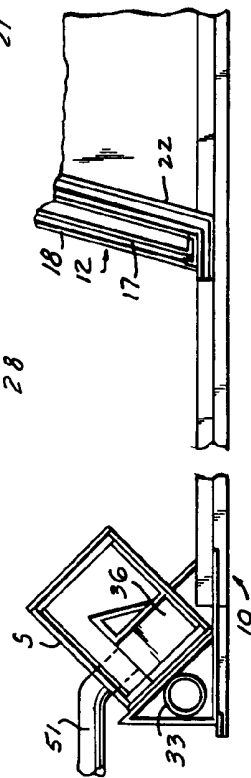


FIG. 8A

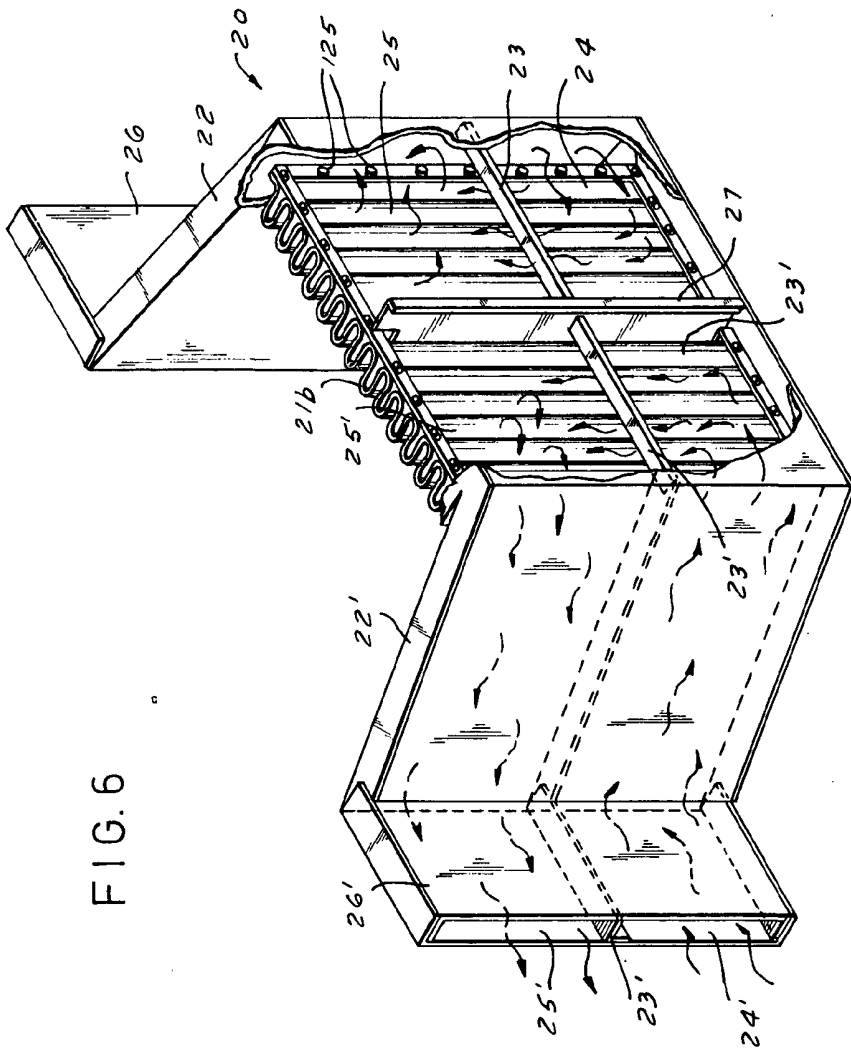


FIG. 6

145549

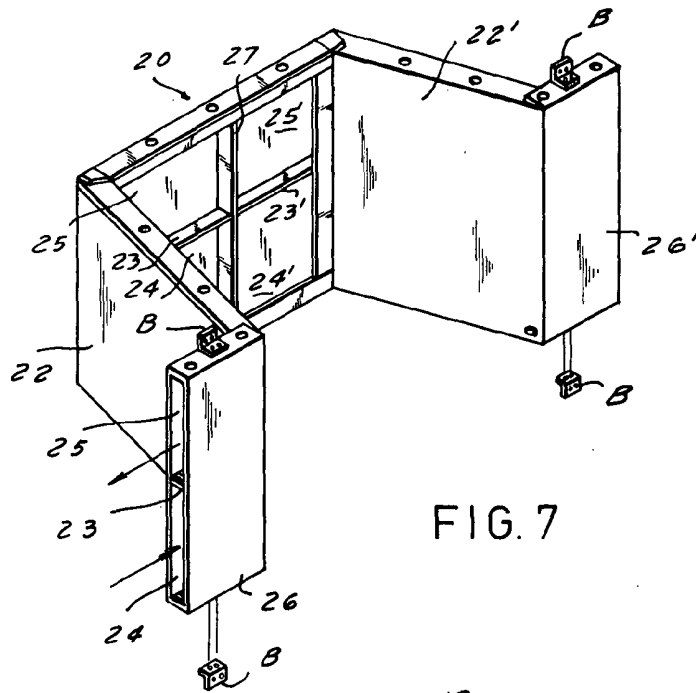


FIG. 7

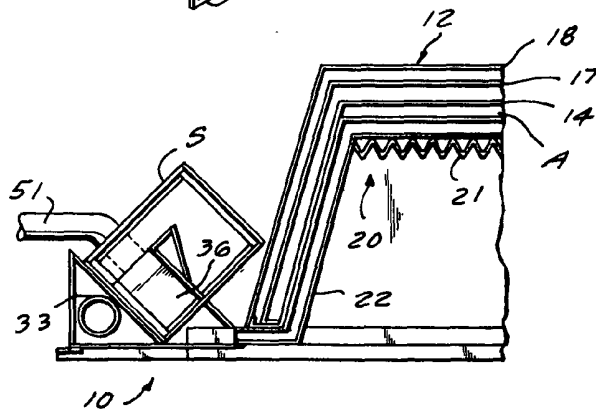


FIG. 8

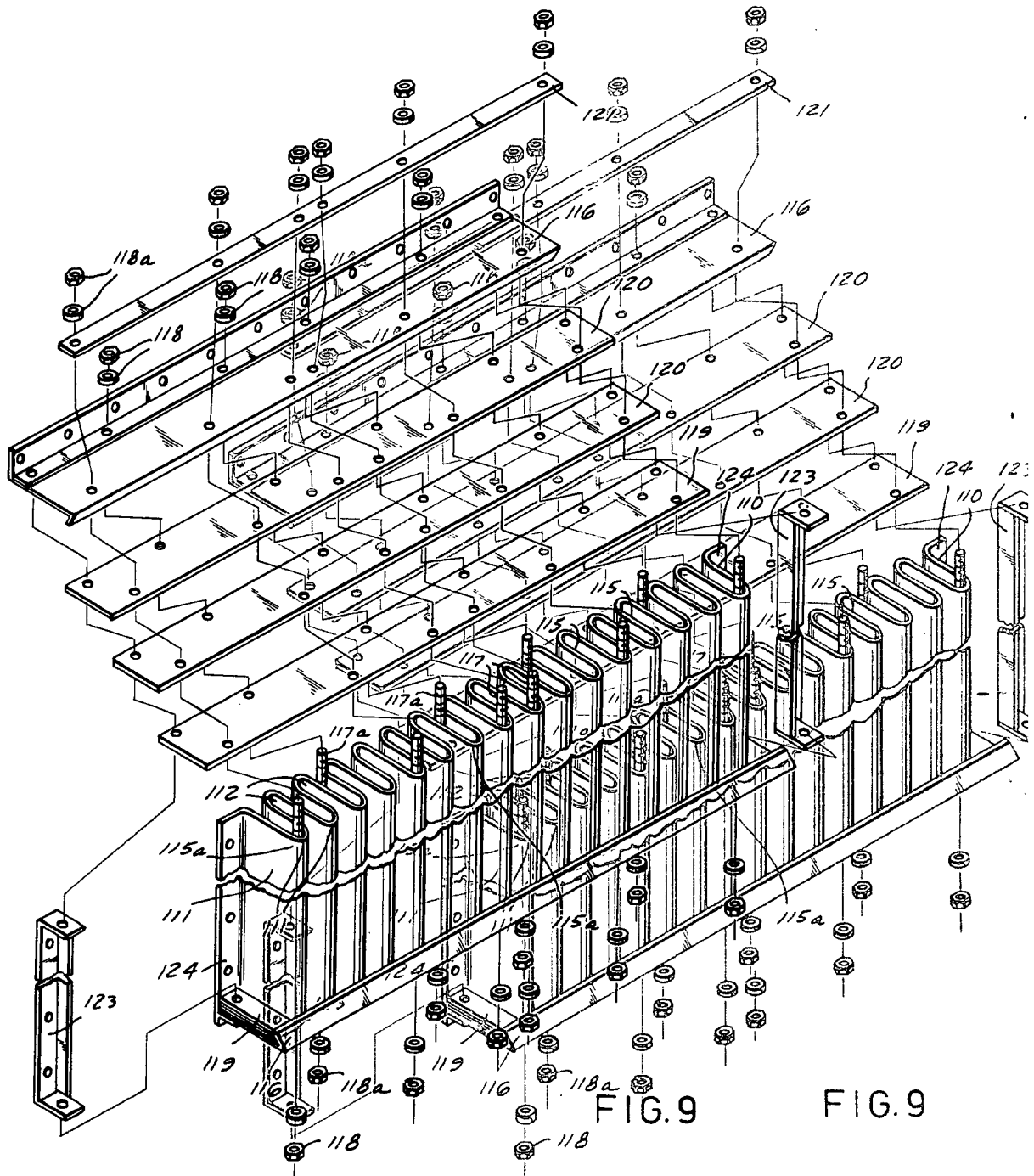


FIG. 9

FIG. 9

145549

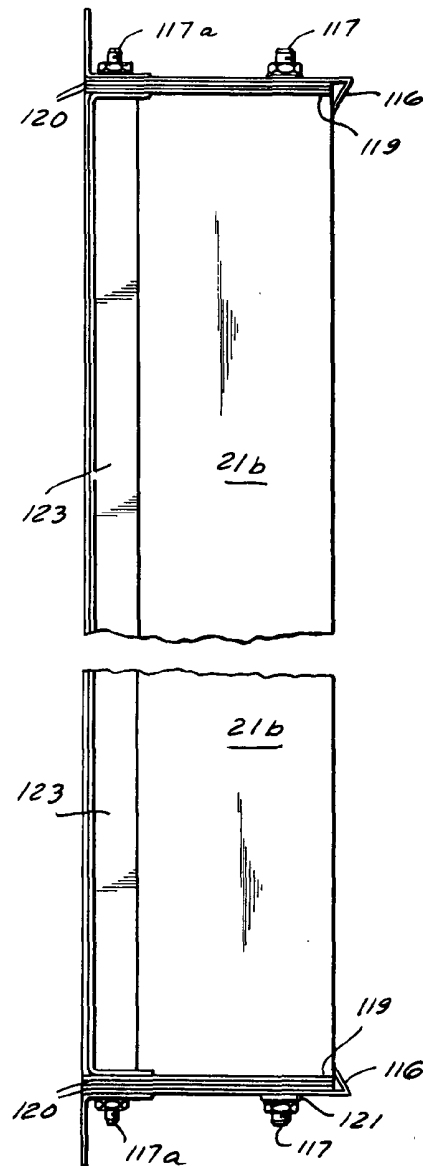


FIG.10

145549

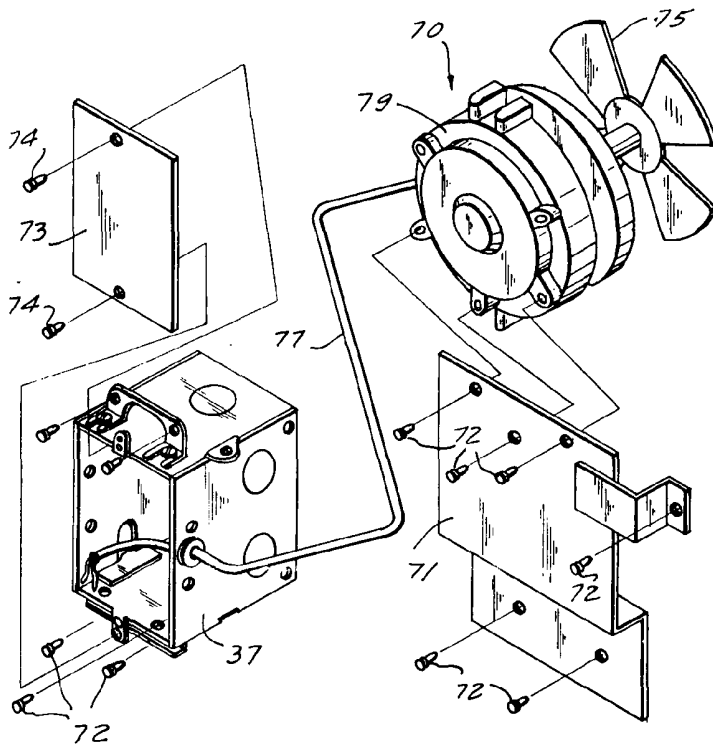


FIG.11

FIG.12

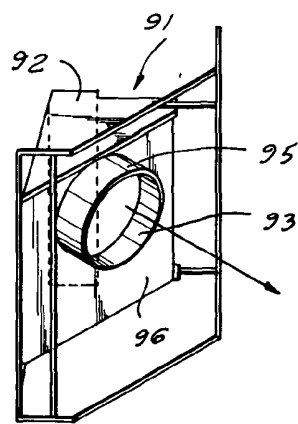
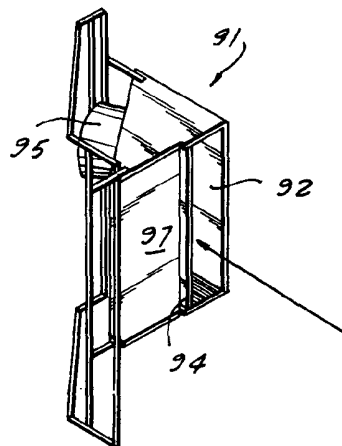


FIG.13



145549

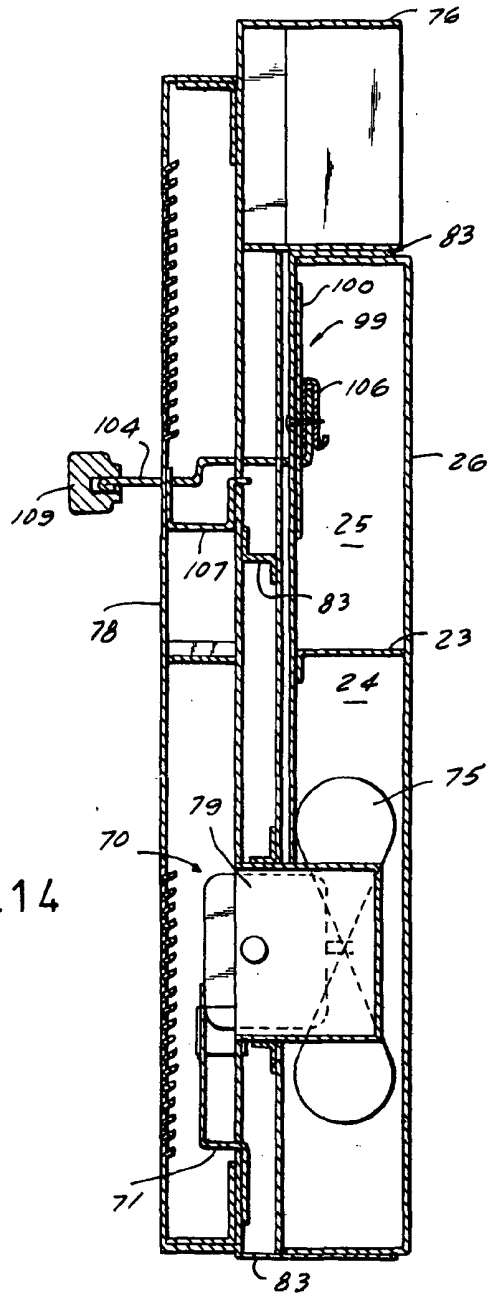


FIG.14

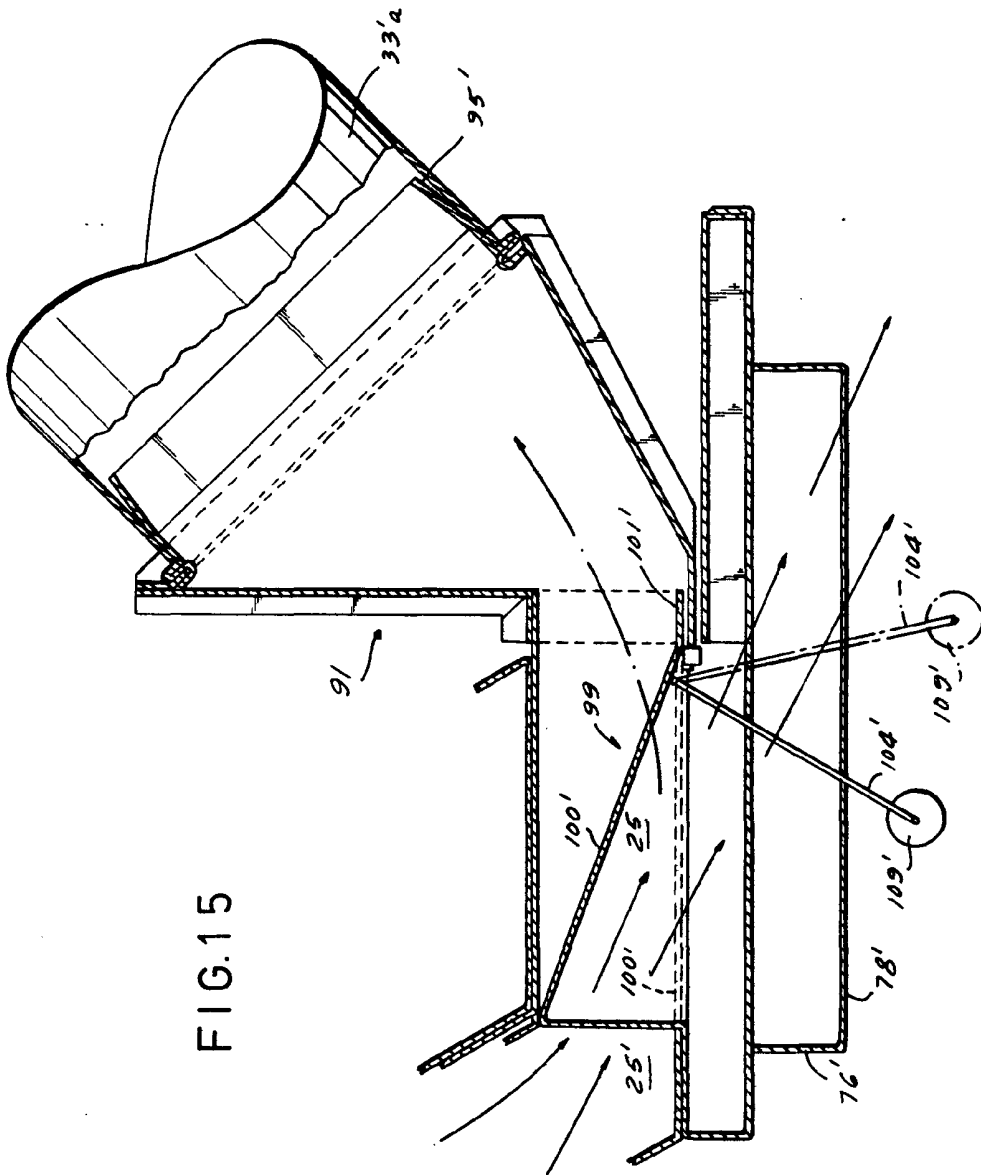


FIG.15