



NORGE

(19) [NO]

STYRET FOR DET
INDUSTRIELLE RETTSVERN

[B] (12) **UTLEGNINGSSKRIFT** (11) **NR. 148573**

[C] (45) **PATENT MEDDELT**
2. NOV. 1983

(51) Int. Cl.³ F 28 F 9/00

(21) Patentsøknad nr. 812113
(22) Inngivelsesdag 22.06.81
(24) Løpedag 22.06.81
(62) Avdelt/utskilt fra søknad nr.
(71)(73) Søker/Patenthaver NORSK HYDRO A.S.,
Bygdøy allé 2,
Oslo 2.

(86) Internasjonal søknad nr. -
(86) Internasjonal inngivelsesdag -
(85) Videreføringdag -
(41) Alment tilgjengelig fra 23.12.82
(44) Utlegningsdag 25.07.83
(72) Oppfinner EINAR BØE, Notodden,
ROLF GRØNNERUD, Oslo.

(74) Fullmektig Siv.ing. Ivan Ricanek,
Norsk Hydro a.s., Oslo.

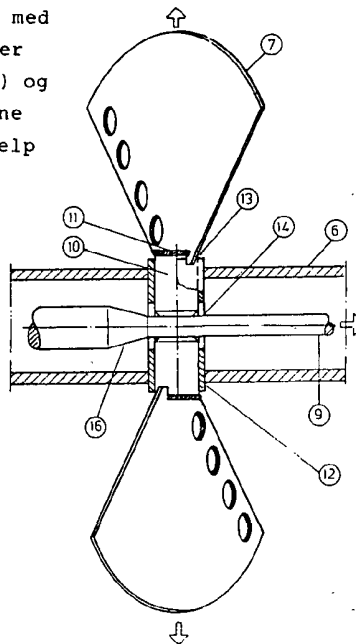
(30) Prioritet begjært Ingen.

(54) Oppfinnelsens benevnelse VARMEVEKSLER.

(57) Sammendrag

Oppfinnelsen vedrører en varmeveksler av mantel-rørsats-type med innebygde ledeplater. Et sentralrør (6) plassert i mantelen er forsynt med et antall individuelt innstillbare ledeplater (7) og hele rørsatsen er bygget rundt dette sentralrøret. Ledeplatene (7) er også bevegelige i forhold til sentralrøret (6) ved hjelp av en trekk/skyve-stang (9) innlagt i sentralrøret.

(56) Anførte publikasjoner USA (US) patent nr 4190104



Oppfinnelsen angår en varmeveksler av såkalt mantel-rørsats-type med innebygde ledeplater (baffles), som ved sin utforming og plassering i mantelen gir et varmeoverføringsmessig gunstig strømningsforløp for medium i mantelen og samtidig gir den nødvendige støtte for den i mantelen innlagte rørsats.

En felles ulempe for alle de kjente konstruksjonsvarianter av denne varmevekslertype er at et høyt trykkfall på mantelsiden i varmeveksleren begrenser utnyttelsen av varmeoverføringsflaten. Dette trykkfallet er resultat av høye hastigheter med et turbulent strømningsbilde i mantelen som er nødvendig for å oppnå et høyt varmeovergangstall mellom medium og rørene. Det opereres ofte med relativt høye hastigheter på media i varmevekslerne, noe som ofte medfører rørvibrasjoner med mekanisk sammenbrudd av rørsatsen til følge.

148573

Det er således et formål med foreliggende oppfinnelse å frembringe en varmeveksler som sikrer en høy varmeovergang ved minimalt trykkfall, gir en driftssikker mekanisk konstruksjon, er anvendbar i de fleste driftsforhold (trykk, temperatur, hastigheter, miljø) og som er basert på serieproduserte, prefabrikerte komponenter.

Et videre formål med oppfinnelsen er å frembringe en varmeveksler med lav vekt og med lave bygge-, installasjons-, drifts- og vedlikeholdskostnader.

Formålet ifølge oppfinnelsen oppnås ved en varmevekslerkonstruksjon som definert i de vedlagte patentkrav.

Oppfinnelsen skal i det etterfølgende beskrives mer utførlig i forbindelse med en utførelsesform av en varmeveksler som er særlig egnet til formålet ifølge oppfinnelsen og som er vist på de medfølgende tegninger hvor:

- Fig. 1 viser skjematisk et snitt gjennom varmeveksleren med sentralrør og ledeplater,
- Fig. 2 er en detaljtegning av innfestning og bevegelsesmekanisme for ledeplater og
- Fig. 3 er et perspektivbilde av en ledeplate med oppknekket kant for oppsamling/bortføring av kondensat.

På Figur 1 vises det skjematisk et avsnitt av en varmeveksler bestående av mantel (1) med innløp (2) for tangential innstrømning av varme/kjøle-medium. Et tilsvarende mediumutløp er plassert i den andre enden av mantelen (ikke vist på bildet). En endebunn (3) med en tilkoblingsstuss (4) på rørsiden er de kjente komponenter fra en konvensjonell mantel-rørsats varmeveksler. Et sentralrør (6), neddreid i begge sine ender og konsentrisk innfestet til rørplater (5), utgjør en referanselinje for oppbygging av rørsatsen.

148573

De vridbare ledeplater (7), som samtidig bærer varmevekslerrørene (8) i og med at de er utstyrt med en mangfoldighet av åpninger som rørene strekker seg gjennom, innstilles nøyaktig i forhold til referanselinjen både med hensyn til vridningsvinkel og avstand til senterlinjen. En trekk/skyve-stang (9) plassert i sentralrøret som påvirker de bevegelige ledeplatene (7), anvendes til fastspenning av varmevekslerrørene (8).

Selve prinsippet for innfesting av ledeplatene til sentralrøret og bevegelsesmekanismen for disse platené ses best på Figur 2. Ledeplatene (7) er forsynt med en bolt (10), festet f.eks. ved sveising (11) som antydnet på Figuren. Sentralrøret (6) er forsynt med et antall føringshylser (12) for innføring av boltene (10) med ledeplatene som er bevegelige i forhold til sentralrøret.

Ledeplatene plasseres f.eks. parvis som vist på Figuren, enten som de ovennevnte bevegelige plater eller vekselvis med faste ledeplater som via bolter (10) er direkte festet til sentralrøret (ikke vist på Figuren). Disse hylsene (12), som er festet til sentralrøret, er forsynt med freste styrespor som samvirker med nedre kant (13) på ledeplatene slik at den innbyrdes posisjon og vinkel av ledeplatene i forhold til sentralrørets senterlinje og hverandre, er fastsatt.

Hylsene (12) er fremstilt med en gjennomgående åpning (14) slik at trekk/skyve-stangen (9) kan tres gjennom samtlige hylser i sentralrøret. Selve trekk/skyve-stangen, som påvirker ledeplatene (7) via føringsboltene (10) slik at de beveges utover fra senterlinjen mot mantelen og således spenner fast varmevekslerrørene (8), er utført som et sylindrisk legeme med to forskjellige diametre. Overgangen (16) i trekkretningen mellom disse to diametrene er utformet konisk og denne utforming sikrer en forstilling av varmevekslerrørene under forskyvning av trekk/skyve-stangen. Derved fastspennes varmevekslerrørene og rørvibrasjoner forhindres. Trekk/skyve-stangen kan også utformes slik at ledeplatene beveges i andre retninger enn vinkelrett til sentralrøret.

149573

Figur 3 viser en ledeplate (7) påsatt innfestingsbolt (10) og utformet med en oppknekket kant (15). I en vertikal installert varmeveksler vil slike oppknekte platekanter fungere som samle-
renner for bortføring av kondensat, som i visse anvendelses-
tilfeller dannes på røroverflater og nedsetter varmeovergangen
ved å renne fritt langs rørene. De innstillbare ledeplatene er
festet til sentralrøret under vinkler som muliggjør at konden-
satet bæres langs platen mot den oppknekte kanten og føres
videre mot mantelens innside slik at dannelse av tykke kon-
tinuerlige filmer av kondensat på rørene reduseres.

Varmeveksler ifølge oppfinnelsen som beskrevet ovenfor ved hjelp
av de vedlagte figurer 1-3 fungerer på følgende måte:

De parvis påsatte og individuelt innstillbare ledeplater gir en
stor fleksibilitet med hensyn til utforming og styring av strøm-
ningsforløpet i mantelen. Basert på serieproduserte, pre-
fabrikerte komponenter kan man ved å velge avstand mellom
platene og vridningsvinkelen på disse, variere strømningsbildet
over et stort område og velge det strømningsmønsteret som er
optimalt for en gitt anvendelse, medium eller varmevekslerens
størrelse/ kapasitet. Et sentralrør sammensatt av flere sek-
sjoner med individuell konfigurasjon og innstilling av lede-
plater tillater at man kan variere strømningsforholdene, f.eks.
fra høye hastigheter i innløpspartiet til lavere hastigheter ved
utløpet der hvor dette er hensiktsmessig med tanke på drift
under vanskelige forhold med forurensninger, inertgasser etc.
Man kan således praktisk eliminere eksistensen av "døde soner",
som er så typiske for de konvensjonelle mantel-rørsats varme-
vekslere med redusert varmeovergang og begroing av visse
partier, f.eks. bakom platene.

Metoden med fastspenning av varmevekslerørene etter at de er
tredd gjennom ledeplatene gir muligheter for å benytte større
klaring mellom hullene i ledeplatene og rørene. Kravet til
toleransene er redusert, arbeidet med å tre rørene gjennom
platene lettes, samtidig som billigere rør kan anvendes og
faren for rørvibrasjon blir allikevel eliminert.

148573

Oppbygging av hele rørsatsen rundt et fastspent sentralrør som referanselinje letter mekanisering/automatisering av komponentfremstillingen og montasjen, samtidig som en tilstrekkelig stor grad av nøyaktighet under hele oppbyggingen av varmeveksleren er automatisk ivaretatt.

Varmeveksleren som vist på Figurene 1-3 og beskrevet ovenfor representerer kun en praktisk utføringsform ifølge oppfinnelsen. Andre konstruksjoner og modifikasjoner av den viste varmeveksleren kan anvendes innenfor rammen av den foreliggende oppfinnelse.

Eksempelvis for å oppnå strømnings teknisk enda gunstigere trykktapskarakteristikk i varmevekslerens lengderetning, kan man istedenfor vanlige, symmetriske rør med sirkulært tverrsnitt som varme/kjøleelementer i rørsatsen, anvende rør med et avlangt tverrsnitt, som f.eks. eliptiske rør, ovale rør eller dråpeformede hule profiler, slik at deres lengdeakse i tverrsnittet forløper stort sett sammenfallende med mediastrømmen i mantelen.

Den spesielle kombinasjon av tangentielt innløp for medium med spiral dannende skillevegg formet av de innstillbare ledeplatene i mantelen og rør med avlangt tverrsnitt anordnet i konsentriske sirkler, gjør at man får ytterligere nedsatt trykktapet i varmeveksleren.

148573

PATENTKRAV

1. Varmeveksler omfattende en mantel (1) utstyrt med inntak og uttak for et medium som sirkulerer gjennom mantelen og en pluralitet av rør (8) innlagt i mantelen, stort sett parallelt med mantelens longitudinale akse, og støttet av innebygde ledeplater (7),
karakterisert ved at rørene (8) danner en rørsats bygget rundt et sentralrør (6) som er plassert i mantelen (1) og at sentralrøret (6) er forsynt med ledeplater (7) som er individuelt innstillbare.
2. Varmeveksler ifølge krav 1,
karakterisert ved at sentralrøret (6) er plassert koaksialt med mantelens longitudinale akse og at de individuelt innstillbare ledeplatene (7) også er bevegelige i forhold til sentralrøret (6) ved hjelp av en trekk/skyve-mekanisme innlagt i sentralrøret og utformet fortrinnsvis som en trekk/skyve-stang (9).
3. Varmeveksler ifølge krav 2,
karakterisert ved at ledeplatene (7) er vinkelrett bevegelige i forhold til sentralrøret (6).
4. Varmeveksler ifølge krav 2,
karakterisert ved at trekk/skyve-stangen (9) er utformet som et sylindrisk legeme med to forskjellige diametre og en konisk overgang (16) mellom diametrene.

148573

5. Varmeveksler ifølge et eller flere forangående krav, karakterisert ved at rørene (8) på i og for seg kjent måte er eliptiske eller ovale.

148573

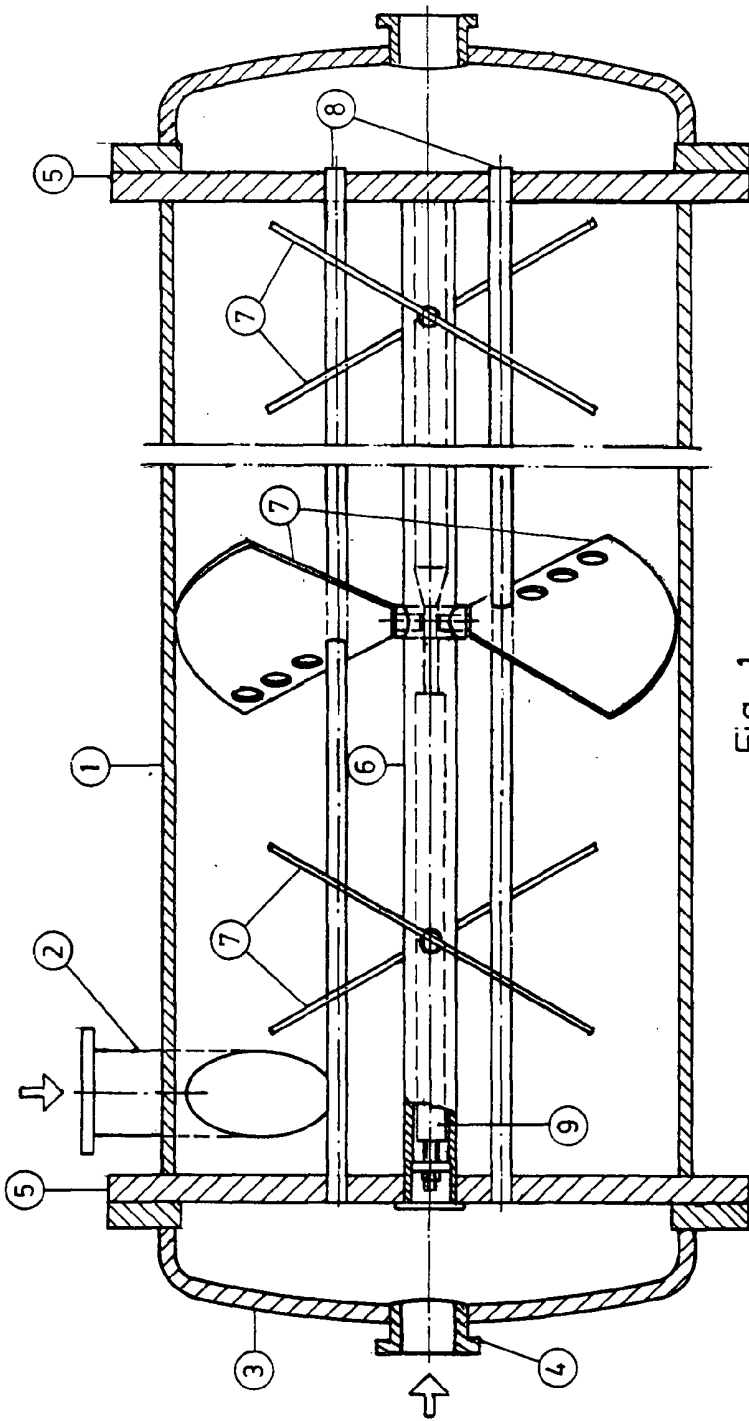


Fig. 1

148573

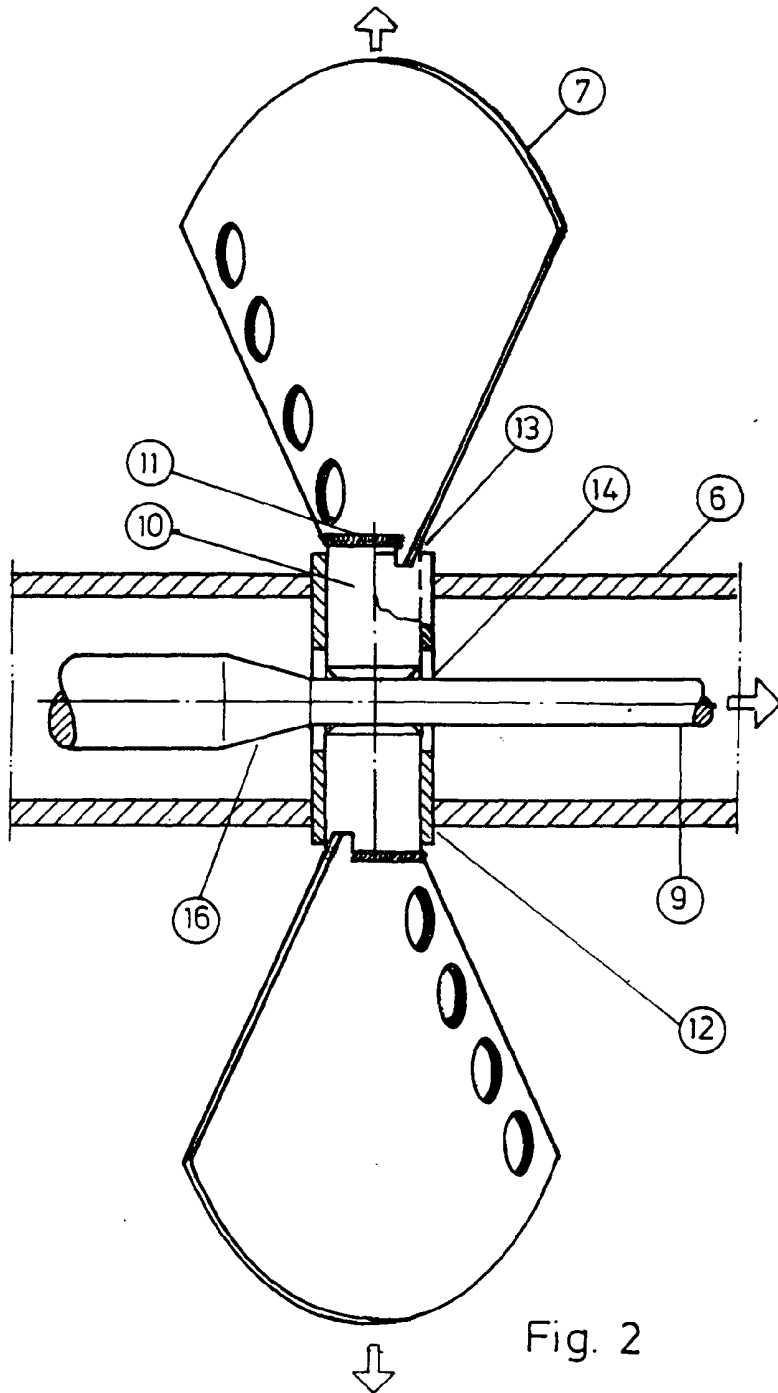


Fig. 2

148573

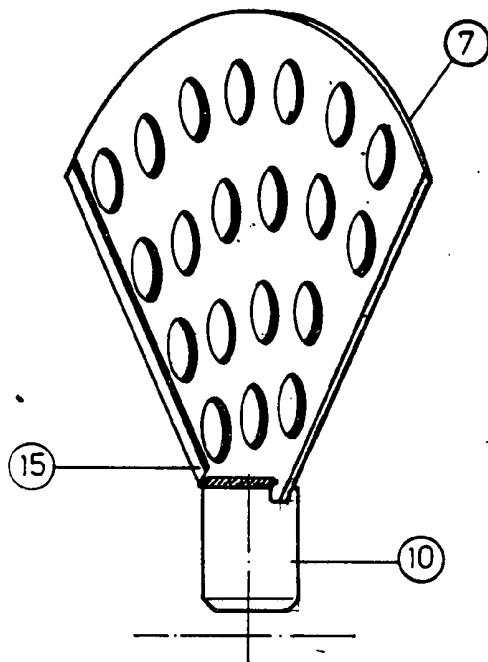


Fig. 3