



NORGE

(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **310396**

(13) B1

(51) Int Cl<sup>7</sup> B 22 D 11/06, B 21 B 27/08

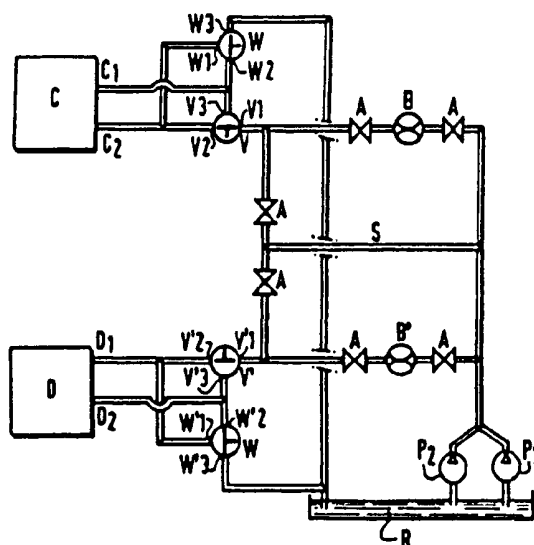
## Patentstyret

|                   |                                                                                               |                                      |                         |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| (21) Søknadsnr    | 19952681                                                                                      | (86) Int. inng. dag og søknadsnummer |                         |
| (22) Inng. dag    | 1995.07.06                                                                                    | (85) Videreføringsdag                |                         |
| (24) Løpedag      | 1995.07.06                                                                                    | (30) Prioritet                       | 1994.07.29, FR, 9409667 |
| (41) Alm. tilgj.  | 1996.01.30                                                                                    |                                      |                         |
| (45) Meddelt dato | 2001.07.02                                                                                    |                                      |                         |
| (71) Patenthaver  | Pechiney Rhenalu,<br>6, place de l'Iris, Tour Manhattan, la Défense 2, F-92400 Courbevoie, FR |                                      |                         |
| (72) Oppfinner    | Jacques Charpentier, St. Julien de Ratz, FR                                                   |                                      |                         |
| (74) Fullmektig   | Marcel Cortes, Froges, FR<br>Bryns Zacco AS, 0106 Oslo                                        |                                      |                         |

(54) **Benevnelse** Fremgangsmåte og anordning for korreksjon av rundheten til valser ved kontinuerlig støping av metallbånd

(56) **Anførte publikasjoner** Ingen

(57) **Sammendrag** Det er beskrevet en fremgangsmåte og anordning for avkjøling av skallene som omgir valsen eller valsene til en maskin for kontinuerlig støping av metallbånd. Kjølekretsen innbefatter en anordning for å reversere retningen til fluidet slik at termisk ovalisering av valsene kan reduseres.



Foreliggende oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte og en anordning for å korrigere den termiske ovaliseringen (eller ut-av-rundhet tilstand) som skjer ved valser for kontinuerlig støping av metallbånd, som beskrevet i den ikke-karakteriserende delen av kravene 1 og 6.

En maskin for kontinuerlig støping av metallbånd innbefatter generelt to identiske valser anbragt mot hverandre adskilt av en avstand som tilsvarer tykkelsen til metallbåndet som skal fremstilles og som roterer i motsatte retninger i forhold til hverandre.

Det flytende metallet tilføres fra en side av avstanden mens båndet kommer ut fra den andre siden ved sin nominelle tykkelse.

Med en slik anordning kan det fremstilles bånd med tykkelser i området fra noen få centimeter til flere millimeter eller mindre.

Det er frembrakt en anordning og en fremgangsmåte som er kjennetegnet ved de karakteriserende trekk som angitt i de selvstendige kravene 1 og 6. Foretrukne trekk ved anordningen og fremgangsmåten i følge oppfinnelsen fremgår av de medfølgende uselvstendige kravene 2-5 og 7-9.

Figur 1 (langsgående snitt) og 2 (tverrsnitt) viser den generelle konstruksjonen til en valse.

Den innbefatter ved 1 et valselegeme (midtre del) som er omgitt av et skall 2 som mottar det smeltede metallet og virker til å valse båndet. Det er derfor nødvendig å avkjøle anordningen.

Avkjølingen utføres vanligvis med et kjølemiddel (generelt vann) som sirkulerer i minst en kjølekrets anbragt inne i valselegemet 1. Denne kretsen innbefatter minst et tilførselshull 3 for kaldt vann i form av et rør som er stukket inn i valselegemet 1 parallelt med dets akse som er åpen ved utsiden gjennom en av sidene ender, hvilken andre ende er blokkert og strekker seg på linje med skallet 2 over hele dets bredde.

Et mangfold rør 4 med mindre diameter forbinder hvert tilførselshull 3 til et fordelingsmanifold 5 i form av en rille anbragt under skallet 2 og i det vesentlige parallelt med tilførselsrøret 3 hvor hvert manifold tilfører vann til en kjøleanordning innbefattende et nettverk av små kanaler 5 maskinert ved den perifere overflaten til

valselegemet 1 og anordnet under skallet i tverrgående plan og vannet som sirkulerer der danner termisk kontakt med skallet og avkjøler dette.

Etter at vannet er oppvarmet, fjernes det ved hjelp av en anordning identisk med tilførselsanordningen. Den innbefatter (se den nedre delen av figurene 1 og 2) et manifold 7 for utløp av varmt vann og et manifold rør 8 med mindre diameter som forbinder dette til utløpsrøret 9.

Et valselegeme innbefatter vanligvis to til fire vanntilførselskretser og like mange utløpskretser forbundet av kanalene 6 til kjøleanordningen. Sirkulasjonen i kaldtvanns- og varmevannskretsene er vist mere tydelig i figur 2 som i dette tilfellet viser to kretser. Figuren viser deres sammenkopling og deres alternerende arrangement forskjøvet  $90^\circ$  fra hverandre. Rillene illustrerer vannets sirkulasjonsretning. I tilfelle med tre eller fire kretser er forskyvningen  $60^\circ$  eller  $45^\circ$ .

Det kalde vannet som kommer inn i en av fordelingsmanifoldene 5 blir deretter fordelt i kjølekanalene 6 anbragt på hver side av manifoldet 5, oppvarmes og føres ut gjennom manifoldene 7 som derved gjenvinner vannet som stammer fra de to fordelingsmanifoldene 5 anbragt på hver side.

Med et slikt arrangement av kjølekretsene oppstår det varme og kalde områder i skallet og valsen i nærheten av manifoldene og rørene for tilførsel av varmtvann og utløp av varmtvann. Denne temperaturforskjellen som kan oppnå  $4^\circ\text{C}$  medfører ekspansjon, noe som fører til deformasjon av valsen kjent som ovalisering eller ut-av-rundhetstilstand.

Denne ut-av-rundhetstilstanden vil manifesteres ved sykliske ujevnheter i tykkelsen til det støpte metallbåndet og vil derved påvirke kvaliteten derav og desto tynnere det støpte båndet er, jo mer uttalt er denne defekten.

Disse temperaturavvikene kan derfor elimineres eller minimaliseres for å forbedre kvaliteten og jevnheten til tykkelsen av de støpte båndene. Videre har oppfinnerne søkt å finne en fremgangsmåte og en anordning for å redusere temperaturavvikene i valsen, noe som er effektivt og enkelt å fremstille eller utføre og er rimelige.

I et første trekk er oppfinnelsen en fremgangsmåte for avkjøling av valser for kontinuerlig støping av metallbånd ved hjelp av et fluid, hvilke metallvalser innbefatter et valselegeme og et metallskall som i det vesentlige består av et metallrør eller

omhyllning, hvorav den indre overflaten omgir valselegemet. Den andre flaten mottar flytende metall og danner båndet ved samvirke mellom de to valsene, hvilket valselegeme innbefatter minst en kjølekrets som er åpen ved utsiden av valselegemet via to innløps/utløpsender og innbefatter minst en tilførselsanordning for kaldt fluid (generelt vann) med en egentlig kjøleanordning hvor fluidet er i termisk kontakt med den nedre flaten til skallet og en anordning for fjerning av fluidet som er oppvarmet ved kontakt med skallet, kjennetegnet ved at sirkulasjonsretningen til fluidet i valselegemet periodisk reverseres, at anordningen for tilførsel av kaldt fluid blir anordningen for fjerning av varmt fluid og omvendt.

Oppfinnelsen er spesielt anvendelig for valser med en utforming beskrevet over med henvisning til figurene 1 og 2, hvor valselegemene innbefatter to eller tre eller fire alternerende tilførselsanordninger for kaldt vann med like mange varmtvannsutløpsanordninger, hvor disse anordningene er forskjøvet  $90^\circ$  (to anordninger),  $60^\circ$  (tre anordninger) eller  $45^\circ$  (fire anordninger) og er sammenkoplet med en kjøleanordning.

Når den kontinuerlige støpingen av båndet generelt skjer mellom to identiske valser, blir retningsendringen til kjølemidlet i henhold til oppfinnelsen med fordel utført i begge valsene. Slik fremgangsmåte kan også anvendes for støping på en enkeltvalse, for eksempel filmstøping.

Fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen er av spesiell interesse ved støping av tynne bånd med en tykkelse på for eksempel 1 til 12 mm eller tynnere, spesielt i det normalt tykkelsesområdet fra 5 til 12 mm, hvor fremgangsmåten er meget effektiv eller igjen i området med små tykkelsen, for eksempel 1 til 5 mm, hvor en ut-av-rundhetstilstand er mer skadelig jo mindre tykkelsen er. Det er spesielt anvendelig for støping av aluminium eller aluminiumslegeringsbånd.

Frekvensen av retningsendringen til vannsirkulasjonen bør justeres som en funksjon av installasjonens egenskaper, for eksempel valsediameter, strømningshastighet av kjølemiddel etc.

Det oppnås en bedre utglating av temperaturvariasjonene i valsene ved bruk av tykke skall, for eksempel mellom 20 og 100 mm tykke ved fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen.

Det er foretrukket å ha identiske fluidtilførsels-og utløpsanordninger.

Den maksimale temperaturvariasjonen i en valse kan derved begrenses til noen få tiendels °C, slik at ut-av-rundhetstilstanden kan elimineres nesten fullstendig og man kan derved forbedre jevnheten i tykkelsen til de støpte båndene.

Som et eksempel er fremgangsmåten ifølge foreliggende oppfinnelse vært brukt for en installasjon for kontinuerlig støping av aluminiumsbånd med en tykkelse på 8 mm på valser med en ytre diameter på 96 cm, hvorav skallet hadde en tykkelse på 8 cm og med en indre kjølekrets identisk til den som er vist i figurene 1 og 2.

Uten retningsendring for kjølevannet ble det målt en maksimal temperaturforskjell på 4°C under den normale støpeoperasjonen, noe som medførte variasjoner i tykkelsen til det støpte båndet på 0.04 mm på grunn av valsene ut-av-rundhetstilstand.

Etter å ha snudd retningen til kjølemidlet ved en frekvens på 5 minutter og ved å bruke samme hastighet/rate som tidligere, ble det oppnådd neglisjérbare (ikke målbare) variasjoner av tykkelsen til det støpte båndet.

Et annet trekk ved oppfinnelsen er en anordning for å reversere sirkulasjonsretningen til kjølemidlet i minst en valse for kontinuerlig støping, generelt metallbånd, som beskrevet over, det vil si inneholdende minst en krets for kjøling med et fluid anbragt inne i valsen, hvilken krets anbragt i valsen er åpen ved utsiden gjennom to ender, kjennetegnet ved at anordningen innbefatter:

- et bufferbasseng inneholdende fluidet,
- minst en pumpe som fjerner fluidet fra dette og tilfører en fluidkrets,
- hvilken fluidkrets innbefatter en første tre-portsventil hvor en første port V1 tilføres av pumpen, eventuelt ved hjelp av et flowmeter B, en andre port V2 som er koplet på den ene siden til en av endene til kjølekretsen og på den andre siden til en første port W1 til en andre treportsventil W, en tredje port V3 er forbundet på den ene siden til den andre enden av kjølekretsen og på den andre siden til en andre port W2 til ventilen W, hvor den tredje porten W3 til W er koplet til en ledning for utløp av varmt fluid.

Bufferbassenget kan motta varmt fluid dersom det er tilstrekkelig stort til å tillate kjøling derav eller har en separat kjøleanordning.

Det kan sees at ventilen V har som oppgave å tilføre kaldt fluid til valsen, mens ventilen W har som oppgave å fjerne det oppvarmede fluidet.

En simultan håndtering av treveisventilene gjør at sirkulasjonsretningen til fluidet i valsen kan reverseres uten å modifisere fluidkretsen fra pumpen og for utløp til bassenget.

Disse håndteringene kan med fordel være automatisert eller kontrollert ved hjelp av en mikroprosessor, datamaskin etc.

Dersom støpemaskinen innbefatter to valser (øvre og nedre) kan kretsen for tilførsel av kaldt fluid til den andre valsen være koplet som en gren fra porten V2 eller W1 til respektive ventiler V og W som allerede tilfører kaldt fluid til den første valsen. På samme måte kan utløpskretsen for varmt fluid fra den andre valsen være forgrenet fra porten V3 eller W2 til respektive ventiler V og W som allerede oppsamler varmt fluid fra den første valsen.

For å oppnå en større grad av fleksibilitet ved kontroll, er det fordelaktig å anvende for den andre valsen en krets identisk med den som tilfører den første valsen og disse to kretsene kan danne benkoplinger ved utløpet av pumpen.

Figur 3 viser en anordning i henhold til oppfinnelsen for en støpemaskin innbefattende to valser: C (øvre valse), D (nedre valse). C1, C2 og D1, D2 viser innløps/utløpsendene som er ombyttbare under endring av fluidretningen, til kretsen for kjøling med fluid anbragt på respektive innsider av hver valse C og D.

Det er også vist:

- ved R, bufferbassenget med kjølemiddel,
- ved P1 og P2, to ekstraksjonspumper koplet parallelt,
- ved A, stoppventiler,

- ved V og W, tre-portsventiler med respektive porter V1, V2, V3, W1, W2, W3; det kan spesielt sees at V1 er koplet til utløpet av pumpene P ved hjelp av et flowmeter D isolert av to stoppventiler (dette flowmeteret kan kortsluttes med en krets S), at V2 og W1 er koplet til innløps/utløpspunktet C2 til C, mens V3 og W2 er koplet til innløps/utløpspunktet C1 og W3 er koplet til fluidutløpet som returnerer til bassenget R;
- ved V' og W' tilsvarende referansene valsen D; og de har samme betydning og funksjon som for valsen C.

Patentkrav

1.

Fremgangsmåte for avkjøling av valser for kontinuerlig støping av metallbånd ved hjelp av et fluid, hvilke metallvalser innbefatter et valselegeme (1) og et metallskall (2) bestående i det vesentlige av et metallrør eller omhylning hvor den indre overflaten omgir valselegemet (1), hvor den andre flaten mottar flytende metall og danner båndet ved samvirke med to valser, hvilket valselegeme (1) innbefatter minst en kjølekretsåpning ved utsiden av valselegemet gjennom to innløps/utløpsender og innbefatter minst en tilførselsanordning for kaldt fluid, en egentlig avkjølingsanordning hvor fluidet er i termisk kontakt med den nedre flaten til skallet og en anordning for utløp av fluidet som er oppvarmet ved kontakt med skallet, k a r a k t e r i s e r t v e d at sirkulasjonsretningen til fluidet i valselegemet periodisk reverseres og at anordningen for tilførsel av kaldt fluid blir anordningen for utløp av varmt fluid og omvendt.

2.

Fremgangsmåte i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t tilførselsanordningen for kaldt fluid innbefatter minst et fluidtilførselsrør (3) stukket inn i valselegemet (1) parallelt med dets akse og er åpen ved utsiden gjennom en av sine ender, et mangfold rør (4) med mindre diameter som forbinder tilførselsrøret (3) med en fordelingsmanifold (5) i det vesentlige parallelt med røret (3) og anordnet under skallet (2), en avkjølingsanordning innbefattende et nettverk av små kanaler (6) maskinert ved den perifere overflaten av valselegemet (1) i et plan på tvers av dets akse som gjør at fluidet kan danne termisk kontakt med skallet (2), en fluidutløpsanordning identisk med tilførselsanordningen og innbefatter i suksisjon en utløpsmanifold (7) forbundet til et mangfold rør (8) med mindre diameter som igjen er koplet til et utløpsrør (9) som er åpen ved utsiden, hvilken kjøleanordning forbinder fordelingsmanifoldet (5) og utløpsmanifoldet (7).

3.

Fremgangsmåte i henhold til krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d a t valselegemet (1) innbefatter to fluidtilførselsanordninger og to utløpsanordninger i alternering og forskjøvet 90°, forbundet med kjøleanordningene (6).

4.

Fremgangsmåte i henhold til krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d a t valselegemet (1) innbefatter tre fluidtilførselsanordninger og tre utløpsanordninger i alternering og



forskjøvet 60° forbundet av kjøleanordningene (6).

5.

Fremgangsmåte i henhold til krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d a t valselegemet (1) innbefatter fire fluidtilførselsanordninger og fire utløpsanordninger i alternering og forskjøvet 45° forbundet av kjøleanordningene (6).

6.

Anordning for reversering av sirkulasjonsretningen til kjølemiddel som sirkulerer i minst en valse for kontinuerlig støping, innbefattende minst en kjølekrets, hvilken krets er åpen ved utsiden gjennom to innløps/utløpsender, k a r a k t e r i s e r t v e d a t den innbefatter et bufferbasseng (R), inneholdende fluidet, minst en pumpe (P) som fjerner fluid fra dette og tilfører en fluidkrets, innbefattende en første tre-portsventil, hvorav den første porten V1 tilføres av pumpen, en andre port V2 koplet på den ene siden til en av endene til kjølekretsen og på den andre siden til en første port W1 til en andre tre-portsventil W, en tredje port V3 er forbundet på den ene siden til den andre enden av kjølekretsen og på den andre siden til en andre port W2 til ventilen W, hvor den tredje porten W3 til W forbundet til en utløpsledning for varmt fluid.

7.

Anordning i henhold til krav 6, k a r a k t e r i s e r t v e d a t den innbefatter to støpevalser hvor innløps/utløpsendene til kjølekretsen til hver av dem forgrenes respektivt fra portene V2 eller W1 på den ene siden og V3 og W2 på den andre siden.

8.

Anordning i henhold til krav 6, k a r a k t e r i s e r t v e d a t den innbefatter to støpevalser hvor den første er forbundet til kretsene innbefattende tre-portsventilene V og W i henhold til krav 4, den andre er forbundet til en andre identisk krets innbefattende tre-portsventiler V' og W', hvor de to kretsene er forgrenet fra utløpet av pumpen.

9.

Anordning i henhold til et eller flere av kravene 6 til 8, k a r a k t e r i s e r t v e d a t tre-portsventilene blir manipulert simultant og fortrinnsvis automatisert.

1/2

FIG.1

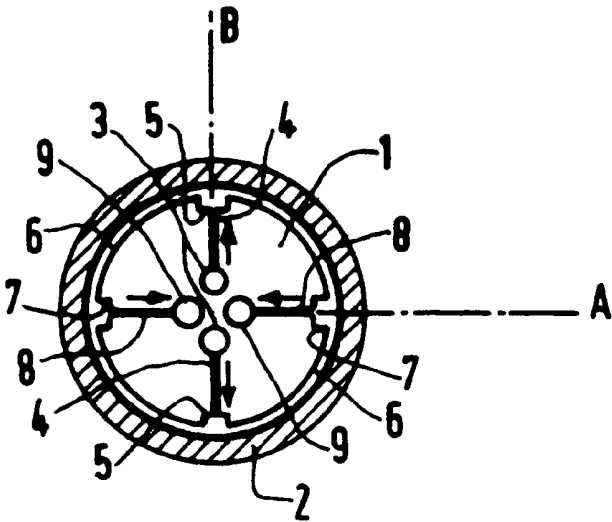
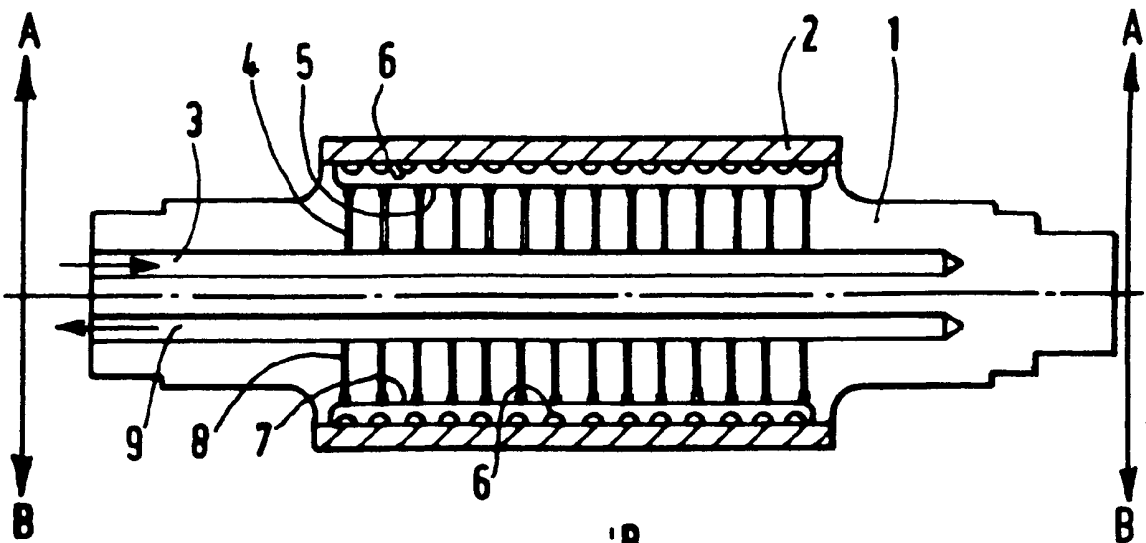


FIG.2

2/2

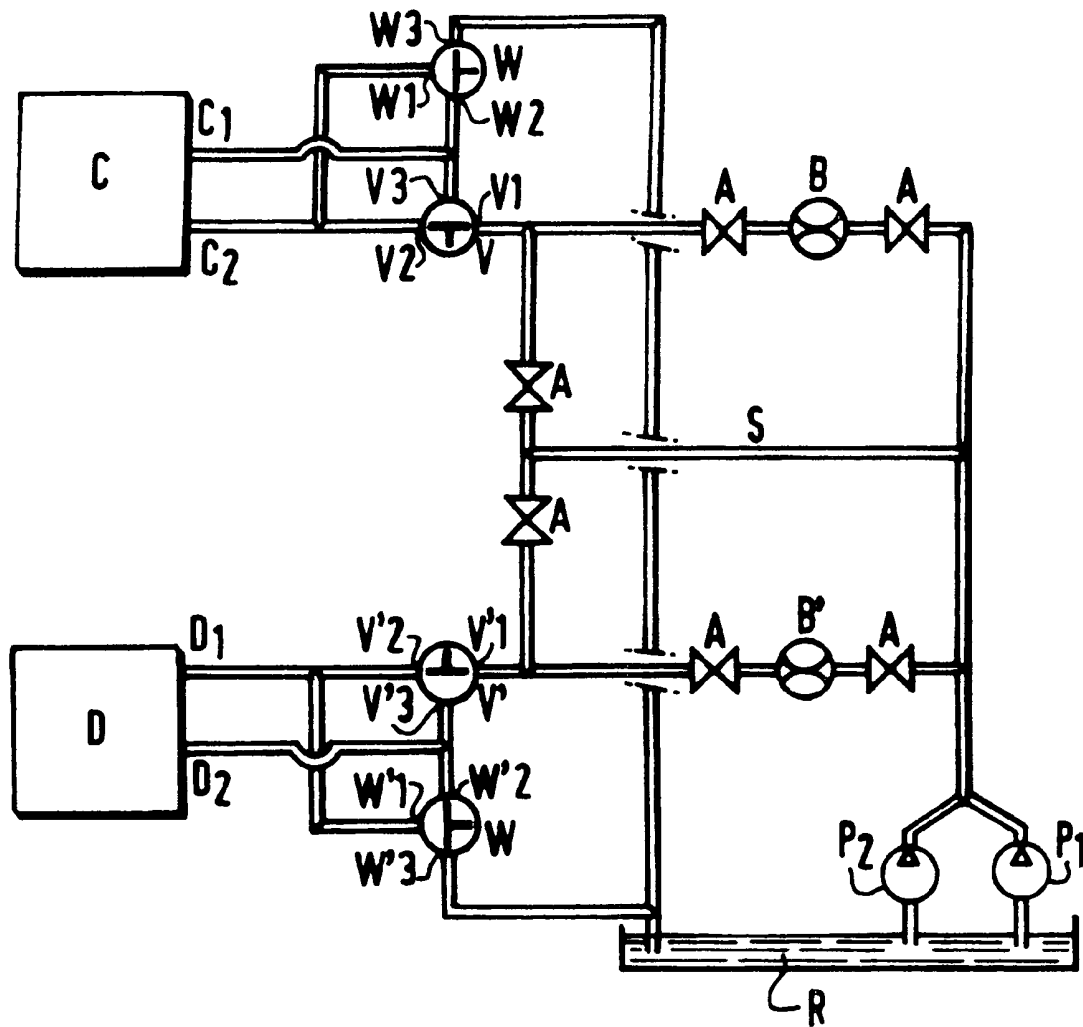


FIG. 3