

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGESESSKRIFT

(11) 163893 B

Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 0048/85

(51) Int.Cl.5

F 25 B 15/02

(22) Indleveringsdag: 04 jan 1985

F 25 B 29/00

(41) Alm. tilgængelig: 07 jul 1985

(44) Fremlagt: 13 apr 1992

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 06 jan 1984 GB 8400324

(71) Ansøger: *Imperial Chemical Industries Plc; Thames House North; Millbank; London SW1P 4QG, GB

(72) Opfinder: William Telford *Cross; GB, Colin *Ramshaw; GB

(74) Fuldmægtig: Firmaet Chas. Hude

(54) Varmepumpe

(56) Fremdragne publikationer

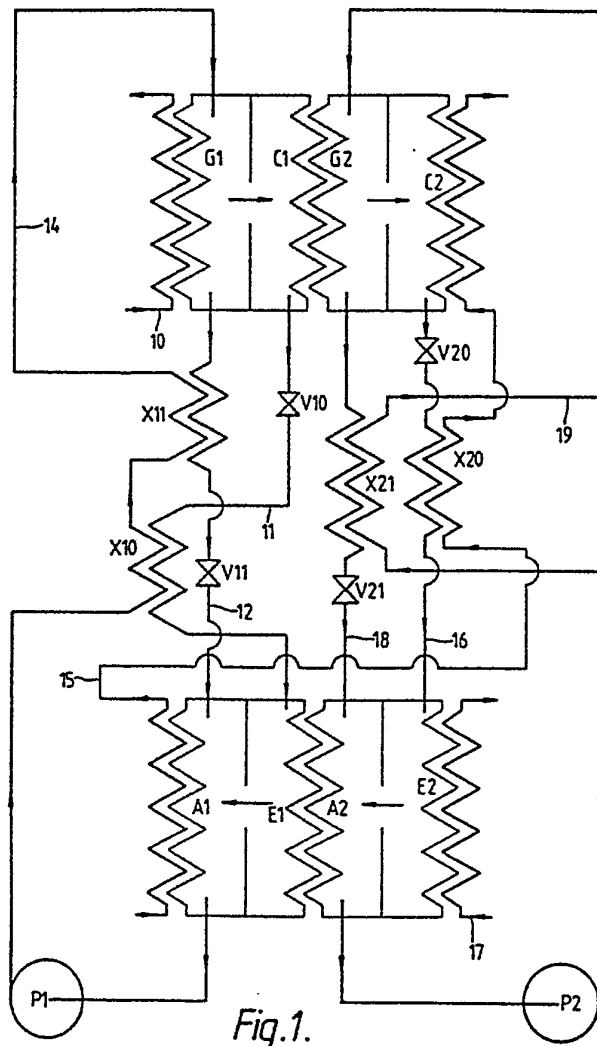
DE off.g.skrift nr. 2547710, 2430435

(57) Sammendrag:

48-85

I en centrifugalabsorptionsvarmepumpe anvendes den varme, der frigøres ved kondensationen af et første arbejdsfluidums damp til at frembringe en damp fra en opløsning af et andet arbejdsfluidum, og/eller den varme, der frigøres ved absorptionen af et tredje arbejdsfluidum i et absorberingsmiddel, anvendes til at bringe et fjerde arbejdsfluidum til at fordampe.

fortsættes



Opfindelsen angår en centrifugalabsorptionspumpe af den i krav 1's indledning angivne type.

I varmepumper af absorptionstypen tilvejebringes energitilførslen til hævnning af lavenergivarmeren til et højere niveau ved under tryk at opvarme en opløsning, som indeholder et arbejdsfluidum, der kan fordampe, hvorefter den herved tilvejebragte damp bringes til at kondensere ved samme høje tryk, og hvor arbejdsfluidummet senere bringes til på ny at blive absorberet i opløsningsmidlet eller absorberingsmidlet. I ansøgerens europæiske patentansøgning nr. 84301399.6 (EP-A-0119776, publiceringsdato den 26. september 1984), og hvortil der henvises, er der beskrevet en ny form for absorptionsvarmepumpe, som er af en centrifugal konstruktion, og som er i stand til at blive konstrueret i en kompakt form. Den nævnte nye form for absorptionsvarmepumpe omfatter en dampgenerator, hvortil et første fluidumopvarmningsmiddel ved en højere temperatur tilføres, dvs. højværdivarmeretilførsel, en kondensator, hvortil tilføres et første fluidummiddel, der skal opvarmes, en fordamper, hvortil tilføres et andet fluidumopvarmningsmiddel ved en lavere temperatur, dvs. lavværdivarmeretilførsel, samt en absorber, hvortil tilføres et andet fluidummiddel, der skal opvarmes, og igennem disse komponenter cirkuleres der et arbejdsfluidum. Dette arbejdsfluidum ledes i form af en stærkere opløsning heraf til dampgeneratoren, hvori arbejdsfluidummet damp frembringes, og hvorfra en fortyndet opløsning af arbejdsfluidummet ledes bort. Dampen ledes til kondensatoren, hvori den kondenseres, og væsken fra kondensatoren ledes til fordamperen, hvor den bringes til at fordampe, og dampen fra fordamperen absorberes i den fortyndede opløsning af arbejdsfluidummet i absorberen under dannelsen af en kraftigere opløsning. Det karakteristiske er, at i det mindste én af de nævnte komponenter har form af en række parallelle, drejelige skiver, som har en indbyrdes aksial afstand, og igennem hvis tykkelse der foregår en varmeoverførsel fra den ene side til den anden.

Formålet med opfindelsen er at tilvejebringe en centrifugalabsorptionsvarmepumpe, som har en højere ydeevnekoeficient end den ovennævnte centrifugalabsorptionsvarmepumpe.

5 Dette opnås ved, at den indledningsvis nævnte centrifugalabsorptionsvarmepumpe er ejendommelig ved, at der på en roterende aksel til rotation hermed er monteret et antal parallelle, drejelige skiver med en aksial indbyrdes afstand, og at der igennem tykkelsen af hver af disse skiver foregår en varmeoverførsel, idet skiverne er indrettet og anbragt på en sådan måde, at:

10 a) den til generatoren hørende skive gennem sin tykkelse tilvejebringer varmetransport mellem det første fluidumopvarmingsmiddel og et første arbejdsfluidum, som modtages af generatoren, hvorved der dannes damp af det første arbejdsfluidum for tilførsel til en kondensator, og den til kondensatoren hørende skive gennem sin tykkelse tilvejebringer overføring af varme, hvilken varme frigøres ved kondensering af dampen af det første arbejdsfluidum i kondensatoren, fra kondensatoren
20 til en yderligere dampgenerator, som modtager et andet arbejdsfluidum gennem en ledning, hvor varmeoverføringen mellem kondensatoren og generatoren bevirker dannelse af damp fra det andet arbejdsfluidum, og/eller

b) den til fordamperen hørende skive igennem sin tykkelse tilvejebringer varmeoverføring mellem det andet fluidumopvarmingsmiddel og et tredje arbejdsfluidum, som tilføres fordamperen, hvorved der dannes damp af det tredje arbejdsfluidum for tilførsel til en yderligere absorber, og den til den yderligere absorber hørende skive gennem sin tykkelse tilvejebringer varmeoverføring, hvilken varme dannes ved absorption af dampen fra det tredje arbejdsfluidum i et absorberingsmiddel, som tilføres absorberen, fra absorbere til et fjerde arbejdsfluidum, som tilføres fra en ledning.

35 Ydeevnekoeficienten (COP) defineres ved følgende ligning:

$$\text{COP} = \frac{\text{Pumpens totale varmeydelse}}{\text{Højværdi varmetilførsel ved dampgeneratoren}}$$

5 De nævnte arbejdsfluida kan være identiske eller forskellige, og de nævnte absorberingsmidler kan være identiske eller forskellige. Det foretrækkes, at det første og det andet fluidummiddel, der skal opvarmes, er det samme og strømmer i rækkefølge igennem absorberen og kondensatoren.

10 De tryk, der hersker i komponentdelene i varmepumper ifølge den foreliggende opfindelse, vælges i afhængighed af det eller de arbejdsfluida, der anvendes heri, således at arbejdsfluidumets eller arbejdsfluidaenes damp kan frembringes i umiddelbar nærhed af passende skiveflader. Hvis der f.eks. er flere
15 dampgeneratorer til stede, er trykket i den første dampgenerator, som modtager varmen fra et første fluidumopvarmningsmiddel ved en højere temperatur, højere end trykket i en anden dampgenerator, som modtager dens varme fra kondensationen af den damp, der frembringes i den første dampgenerator. De herskende tryk kan let udregnes fra bl.a. passende arbejdsfluidas
20 kendte latente fordampningsvarme og temperaturen af det første fluidumopvarmningsmiddel ved højere temperatur.

I varmepumper ifølge den foreliggende opfindelse foretrækkes
25 det, at varmevekslingen foregår imellem den fortyndede opløsning af arbejdsfluidummet, som forlader dampgeneratoren og den stærkere opløsning af arbejdsfluidummet, som ledes frem til dampgeneratoren, fortrinsvis således, at varmeoverførslen foregår igennem tykkelsen af en eller flere drejelige skiver.

30 Centrifugaldampgeneratorer, kondensatorer, fordampere og absorbere omfattende en eller flere tæt, men med indbyrdes afstand ved siden af hinanden anbragte skiver, som er velegnede til brug i varmepumper ifølge den foreliggende opfindelse, er beskrevet mere detaljeret i ovennævnte europæiske patentansøgning nr. 84301399.6.
35

I varmepumper ifølge den foreliggende opfindelse er det nødvendigt at tilvejebringe en eller flere pumpeenheder for at hæve arbejdsfluidummets eller fluidaenes tryk i den del af varmepumpen, som omfatter dampgeneratoren eller -generatorerne og kondensatoren eller kondensatorerne. Pumpeenheten eller -enhederne er hensigtsmæssigt af tandhjulspumpetypen og monteret på varmepumpens omdrejningsaksel.

Midler til at lede fluida frem til og væk fra varmepumpens komponenter er tilvejebragt ved passende positioner på varmepumpen.

Til at drive omdrejningsakselen rundt i varmepumperne ifølge opfindelsen anvendes der passende elektromotorer.

I varmepumperne ifølge opfindelsen er der tilvejebragt en eller flere strømbegrænsende ventiler til at opretholde trykkene i komponenterne ved passende niveauer.

De arbejdsfluida, der er velegnede til brug i varmepumperne ifølge den foreliggende opfindelse, omfatter fluida, som er almindeligt kendt indenfor absorptionsvarmepumpeområdet. Som eksempler herpå kan der nævnes chlorfluorhydrocarbonerne, som er velkendte som kølemidler, f.eks. kølemidlet 124, som er monochlortetrafluorethan. Arbejdsfluidummet anvendes i kombination med et passende absorberingsmiddel herfor, hvilket fortrinsvis er en forbindelse med god stabilitet og derfor i stand til uden vanskelighed at tåle de temperaturcykler, der forekommer ved gentaget brug til dette formål. Passende absorberingsmidler omfatter let tilgængelige organiske absorberingsmidler til disse kølemidler, og blandt disse absorberingsmidler kan der passende nævnes tetraglyme (som også identificeres som 2, 5, 8, 11, 14-pentaoxapentadecan). Kombinationen af arbejdsfluidum og absorberingsmiddel bør være af en sådan art, at den har en tilstrækkelig stor opløsningsvarme til at give det andet fluidummiddel, der skal opvarmes ved absorbereren, den krævede temperaturstigning.

Det foretrækkes imidlertid ofte, at arbejdsfluidummet er et uorganisk fluidum og fortrinsvis er vand. Hvis arbejdsfluidummet er vand, foretrækkes det ofte, at absorberingsmidlet er et uorganisk middel, f.eks. natriumhydroxid, selv om det ikke er udelukket, at det kan være et organisk middel, som bærer en eller flere passende polære substituenten.

Det første fluidumopvarmningsmiddel ved den høje temperatur, og som anvendes i en varmepumpe ifølge opfindelsen, er fortrinsvis en varm gas, f.eks. den varme gas, der opnås ved forbrænding af et fossilt brændstof, selv om det ikke kan udelukkes, at der er mulighed for, at der kan anvendes en væske ved en passende højere temperatur, såsom vand fra en geotermisk kilde.

Det andet fluidumopvarmningsmiddel ved den lavere temperatur, og som anvendes i varmepumper ifølge den foreliggende opfindelse, er fortrinsvis en gas og passende luft ved omgivelsernes temperatur, selv om det heller ikke kan udelukkes, at der kan anvendes en væske, såsom vand fra en flod eller sø.

Opfindelsen beskrives nedenfor under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1, 2 og 3 viser på enkel skematisk måde komponenterne i tre varmepumper ifølge opfindelsen samt fluidumstrømningsbanerne herigennem.

I fig. 1 cirkuleres et første arbejdsfluidum, f.eks. vand, i opløsning i et passende absorberingsmiddel, ved hjælp af en pumpe P1, igennem varmevekslere X10 og X11, en dampgenerator G1, en ekspansionsventil V11 og en absorber A1 i den nævnte rækkefølge, og et andet arbejdsfluidum, som typisk også kan være vand, cirkuleres i opløsning i et passende absorberingsmiddel ved hjælp af en pumpe P2 igennem en varmeveksler X21, en dampgenerator G2, en ekspansionsventil V21 og en absorber A2 i den nævnte rækkefølge. Alle disse kom-

ponenter sammen med kondensatorer C1 og C2, en varmeveksler X20 og fordampere E1 og E2 er monteret i umiddelbar nærhed af hinanden på en aksel til rotation hermed.

5 En varm gas fra en passende brænder, hvori et brændstof, såsom naturgas, brændes, ledes til dampgeneratoren G1 via en ledning l0, og fra den varme gas overføres der varme igennem tykkelsen af en roterende skive til en stærkere opløsning af det første arbejdsfluidum, og herunder frembringes
10 der en første arbejdsfluidumdamp ved højt tryk. Denne damp bevæger sig til kondensatoren C1, hvor den kondenserer på en første overflade på hver enkelt skive ud af en række roterende skiver under tab af varme (H1) og under dannelse af et flydende første arbejdsfluidum. Det flydende første arbejdsfluidum strømmer via ekspansionsventilen V10, hvori dets
15 tryk reduceres, varmeveksleren X10 og en ledning l1 frem til fordamperen E1.

I fordamperen E1 absorberer det flydende første arbejdsfluidum varme, efterhånden som det strømmer hen over en side af
20 en roterende skive og fordamper herunder, således at der dannes en damp. Denne damp bevæger sig til den ene side af en skive i absorberen A1, over hvilken side der strømmer en fortyndet opløsning af det første arbejdsfluidum hidrørende fra dampgeneratoren G1 via varmeveksleren X11, ekspansionsventilen V11 og en ledning l2, og her absorberes dampen således, at der dannes en stærkere opløsning af det første arbejdsfluidum. Den stærkere opløsning af det første arbejdsfluidum pumpes dernæst ved hjælp af pumpen P1 via varmevekslerene X10 og X11 og en ledning l4 frem til dampgeneratoren G1.
25
30

Den varme, der udvikles ved absorption af den første arbejdsfluidumdamp i absorberen A1, passerer igennem tykkelsen af
35 den heri værende skive frem til et centralopvarmningsmiddel, såsom vand, som strømmer igennem en ledning l5, varmeveksleren X20 og kondensatoren C2.

I dampgeneratoren G2 strømmer den varme H1, som har passeret igennem tykkelsen af hver af de flere roterende skiver i kondensatoren C1, til en stærkere opløsning af det andet arbejdsfluidum og forårsager fordampning af en del af dette andet arbejdsfluidum og frembringelse af damp heraf ved højt tryk. Den anden arbejdsfluidumdamp bevæger sig til kondensatoren C2, hvor den kondenserer på den ene side af en roterende skive under tab af varme (H2) og dannelse af et flydende andet arbejdsfluidum. Det flydende andet arbejdsfluidum strømmer via ekspansionsventilen V20, hvori dets tryk reduceres, varmeveksleren X20 og en ledning 16 frem til fordamperen E2.

I fordamperen E2 absorberer det flydende andet arbejdsfluidum varme, efterhånden som det strømmer hen over den ene side af en skive, og herunder fordamper det, således at der dannes en anden arbejdsfluidumdamp. Denne varme hidrører fra en strøm af luft fra omgivelserne (eller fra en alternativ varmekilde i omgivelserne, såsom f.eks. vand eller jorden), som ledes til den anden side af skiven i fordamperen E2 ved hjælp af en ledning 17. Den anden arbejdsfluidumdamp strømmer til den ene side af en skive i absorberen A2, over hvilken der strømmer en fortyndet opløsning af det andet arbejdsfluidum, som hidrører fra dampgeneratoren G2, via varmeveksleren X21, ekspansionsventilen V21 og en ledning 18, og her absorberes dampen, således at der dannes en stærkere opløsning af det andet arbejdsfluidum. Den varme, der udvikles under absorptionen, passerer igennem tykkelsen af skiven frem til den anden side heraf, og som udgør en komponent af fordamperen E1. Den stærkere opløsning af det andet arbejdsfluidum pumpes derefter ved hjælp af pumpen P2 via varmeveksleren X21 og en ledning 19 frem til dampgeneratoren G2.

Som det fremgår af ovennævnte, er den totale varmetilførsel til varmepumpen summen af den lavværdivarme, der tages fra kilden i omgivelserne ved fordamperen E2 og den højværdivarme, der leveres til dampgeneratoren G1. Varmeafgivelsen, som foregår ved en temperatur, der er beliggende imellem temperaturen ved fordamperen E2 og dampgeneratoren G1, er den,

der optages af centralopvarmningsmidlet i absorberen A1, varmeveksleren X20 og kondensatoren C2.

5 I fig. 2 er dele, der svarer til dem, der er vist i fig. 1, antydnet ved brug af samme nummerering og bogstavbetegnelse.

Et arbejdsfluidum i en opløsning cirkuleres ved hjælp af en pumpe P igennem en varmeveksler X, dampgeneratorer G1, G2 (som er anbragt parallelt) og en absorber A1. Alle disse komponenter er sammen med kondensatorer C1 og C2 og en fordamper E2 monteret i umiddelbar nærhed af hinanden på en aksel til rotation hermed.

15 En stærkere opløsning af et arbejdsfluidum (SS), som ved hjælp af pumpen P pumpes igennem varmeveksleren X og en ledning 14, deles i to strømme SS1 og SS2, som ledes til dampgeneratorerne, henholdsvis G1 og G2.

20 I dampgeneratoren G1 ledes der varm gas fra en passende brænder ind i dampgeneratoren G1 via en ledning 10, og varme fra den varme gas overføres igennem en roterende skives tykkelse til SS1 og af SS1 frembringes der arbejdsfluidumdamp ved højt tryk. Denne arbejdsfluidumdamp passerer frem til kondensatoren C1, hvor den kondenserer på en første overflade

25 på hver enkelt skive af flere roterende skiver under tab af varme (H1) og dannelselse af flydende arbejdsfluidum (L1). Varmen H1 passerer igennem skivernes tykkelse den anden side heraf, og som udgør en del af dampgeneratoren G2, og hen over skivernes anden side strømmer SS2. Af SS2 frembringes der arbejdsfluidumdamp ved et mellemliggende tryk. Denne damp

30 strømmer frem til kondensatoren C2, hvor den kondenserer på en første overflade på en roterende skive under tab af varme (H2) og dannelselse af flydende arbejdsfluidum (L2).

35 Fortyndede opløsninger af arbejdsfluidum fra dampgeneratorerne G1 og G2 passerer igennem ekspansionsventiler V11 og V21, og derefter sammen igennem i det mindste en del af var-

meveksleren X og ledningen 12 frem til absorberen A1. Flydende arbejdsfluidum L1 og L2 fra kondensatorerne C1 og C2 passerer igennem ekspansionsventilerne V10 og V20 og en ledning 16 frem til fordamperen E2.

5

Inden i fordamperen E2 absorberer det flydende arbejdsfluidum varme ved et endnu lavere tryk, efterhånden som det strømmer hen over siden af en skive, og herunder fordamper det under dannelsen af en arbejdsfluidumdamp. Den varme, der kræves til fordampningen, fås af en strøm af luft fra omgivelserne (eller af en anden varmekilde i omgivelserne, dvs. vand eller jord), som ledes frem til skivens anden side i fordamperen E2 via en ledning 17.

10

Den arbejdsfluidumdamp, der dannes i fordamperen E2, strømmer frem til den ene side af en roterende skive i absorberen A1, over hvilken side de nævnte kombinerede fortyndede opløsninger er arbejdsfluidummet også strømmer. Dampen opløses i den fortyndede opløsning, således at der dannes en stærkere opløsning af arbejdsfluidummet under frembringelse af varme. Denne varme passerer igennem skivens tykkelse og absorberes af et centralopvarmningsmiddel, som strømmer hen over skivens anden side.

20

Den totale varmetilførsel til varmepumpen er summen af den lavværdivarmer, der tages fra omgivelsernes varmekilde ved fordampere E2, og den højværdivarmer, som leveres til dampgeneratoren G1. Varmedeleveringen, som foregår ved en temperatur imellem fordamperen E2's temperatur og dampgeneratoren G1's temperatur, er den, der optages af centralopvarmningsmidlet i absorberen A1 og kondensatoren C2.

25

30

I fig. 3 er de dele, der svarer til dem, der er vist i fig. 1, forsynet med samme nummerering og bogstaver. Et første arbejdsfluidum i en opløsning cirkuleres ved hjælp af en pumpe P1 igennem en varmeveksler X11, en ledning 14, en dampgenerator G1, en ekspansionsventil VII, en ledning 12

35

og en absorber A1. Et andet arbejdsfluidum, ligeledes i en opløsning, cirkuleres ved hjælp af en pumpe P2 igennem en varmeveksler X21, en ledning 19, en dampgenerator G2, en ekspansionsventil V21, en ledning 18 og en absorber A2.

5

Fra en passende brænder ledes der varmt gas frem til dampgeneratoren G1 via en ledning 10 og fra denne gas overføres der varme igennem tykkelsen af en roterende skive til en stærkere opløsning af det første arbejdsfluidum, og herved dannes en arbejdsfluidumdamp. Denne arbejdsfluidumdamp strømmer frem til kondensatoren C1, hvor den kondenserer på en første overflade på flere roterende skiver under tab af varme (H1) og dannelse af et flydende første arbejdsfluidum. Det flydende første arbejdsfluidum strømmer via ekspansionsventilen V10, hvori dets tryk reduceres, og en ledning 11 frem til fordamperen E1.

20

Inden i fordamperen E1 absorberer det flydende første arbejdsfluidum varme, efterhånden som det strømmer hen over den ene side af en roterende skive, og herunder fordamper det til dannelse af en første arbejdsfluidumdamp. Den hertil nødvendige varme tilvejebringes ved at lade en varmekilde for omgivelserne passere via en ledning 17a hen over den anden side af den roterende skive. Dampen strømmer til den ene side af en skive i absorberen A1, over hvilken side der samtidigt strømmer en fortyndet opløsning af det første arbejdsfluidum hidrørende fra dampgeneratoren G1 via ekspansionsventilen V11, varmeveksleren X11 og en ledning 12, og heri absorberes dampen under dannelsen af en stærkere opløsning af det første arbejdsfluidum. Den stærkere opløsning pumpes derpå ved hjælp af pumpen P1 frem til dampgeneratoren G1 via en varmeveksler X11 og en ledning 14.

35

Den varme, der udvikles ved absorptionen af den første arbejdsfluidumdamp i den fortyndede opløsning heraf i absorberen A1 passerer igennem tykkelsen af skiven heri frem til et centralopvarmningsmiddel, som strømmer igennem en ledning 15 frem til absorberen A2 og kondensatoren C2.

Inden i dampgeneratoren G2 bevirker varmen H1, at der foregår en fordampning af en stærkere opløsning af det andet arbejdsfluidum. Dampen af det andet arbejdsfluidum strømmer frem til kondensatoren C2, hvor den kondenserer på en overflade af en roterende skive under tab af varme (H2) og dannelse af et flydende andet arbejdsfluidum. Væsken strømmer via ekspansionsventilen V20 og en ledning 16 frem til fordamperen E2.

I fordamperen E2 absorberer det flydende andet arbejdsfluidum varme, efterhånden som det strømmer hen over siden af en roterende skive, og herunder fordamper det under dannelsen af en anden arbejdsfluidumdamp. Varmen hertil fås ved at lade en varmekilde fra omgivelserne strømme via en ledning 17 hen over den roterende skives anden side. Den anden arbejdsfluidumdamp passerer frem til den ene side af en skive i absorberen A2, hvorover der strømmer den fortyndet opløsning af det andet arbejdsfluidum hidrørende fra dampgeneratoren G2 via ekspansionsventilen V21, varmeveksleren X21 og en ledning 18, og i denne absorber A2 absorberes dampen i den fortyndede opløsning under varfmeudvikling, og herved dannes en stærkere opløsning af det andet arbejdsfluidum. Den udviklede varme passerer over i et centralopvarmningsmiddel, som strømmer hen over den anden side af skiven. Den stærkere opløsning af det andet arbejdsfluidum pumpes derefter ved hjælp af pumpen P2 via varmeveksleren 21 og en ledning 19 frem til dampgeneratoren G2.

Den totale varmetilførsel til pumpen er summen af den lavværdi-varme, der hidrører fra varmekilderne fra omgivelserne ved fordamperne E1 og E2, og den højværdi-varme, der leveres til dampgeneratoren G1. Varmeudleveringen er den, der optages af centralopvarmningsmidlet i absorberne A1 og A2 og kondensatoren C2.

Ved sammenligning af de i fig. 2 og 3 viste udførelsesformer med den i fig. 1 viste udførelsesform ses, at de to førstnævnte har højere COP-værdier, men har en mere kompliceret mekanisk opbygning.

5

Ved sammenligning af den i fig. 2 viste udførelsesform med den i fig. 3 viste udførelsesform ses det, at (a) den i fig. 2 viste udførelsesform har fordelen ved at være enkel (et fluidumpar og en fordamper) og ulemperne forbundet med høje arbejdstemperaturer og tryk i dampgeneratoren G1, og (b) den i fig. 3 viste udførelsesform har den fordel, at der kan vælges forskellige par af arbejdsfluidum/absorberingsmiddel til at reducere trykket i dampgeneratorerne/kondensatorerne, og den ulempe, at den er mekanisk mere kompliceret (to fordampere/absorbere er nødvendige).

10

15

20

25

30

35

Strømmen af forskellige fluida igennem de illustrerede pumpekomponenter er af en sådan art, at væsker, både rene og opløsninger, har tendens til at strømme radialt udad og dampene radialt indad i hvert af de roterende komponenter. I dampgeneratorerne strømmer den stærkere opløsning af arbejdsfluidumet således væk fra skivernes midte og ud til deres radiale ydre periferi, medens dannelsen af damp foregår, og den fortyndede opløsning ledes bort ved eller i umiddelbar nærhed af skivernes radialt ydre periferi. Det flydende arbejdsfluidum, der dannes ved kondensationen af dampen på kondensatorernes skiver, ledes bort herfra ved eller i umiddelbar nærhed af deres radialt ydre periferi. Inden i absorberne ledes arbejdsfluidumdampen og den fortyndede opløsning frem til skiverne ved eller i umiddelbar nærhed af midten heraf, og den stærkere opløsning ledes bort ved eller i umiddelbar nærhed af den radialt ydre periferi heraf. I fordamperne fordampes det flydende arbejdsfluidum, der ledes frem til skiverne ved eller i umiddelbar nærhed af disses midte, efterhånden som det strømmer radialt udad hen over skivernes overflader.

De viste arbejds-pumper er symmetrisk omkring deres akser og er stort set tildannet af en række sorterede skiver og ringformede plader med varierende profiler. Skiverne og de ringformede plader kan være tildannet ved udstansning af plademetal, og varmepumperne kan være samlet ved stabling af skiverne og de ringformede plader i en passende rækkefølge omkring en rørformet ledning, som danner den aksiale understøtning for konstruktionen, og som også tjener som ledning for central-opvarmningsmidlet, såsom vand, igennem varmepumperne.

P a t e n t k r a v .

1. Centrifugalabsorptionsvarmepumpe omfattende en dampgenerator (G1), som gennem en ledning (10) tilføres et første fluidumopvarmningsmiddel ved en højere temperatur, en kondensator (C2), som gennem en ledning (15) tilføres et første fluidummiddel, der skal opvarmes, en absorber (A1), som tilføres et andet fluidummiddel, der skal opvarmes, samt en fordamper (E2), som gennem en ledning (17) tilføres et andet fluidumopvarmningsmiddel ved en lavere temperatur, k e n d e t e g - n e t ved, at der på en roterende aksel til rotation hermed er monteret et antal parallelle, drejelige skiver med en aksial indbyrdes afstand, og at der igennem tykkelsen af hver af disse skiver foregår en varmeoverførsel, idet skiverne er indrettet og anbragt på en sådan måde, at:

a) den til generatoren (G1) hørende skive gennem sin tykkelse tilvejebringer varmetransport mellem det første fluidumopvarmningsmiddel og et første arbejdsfluidum, som modtages af generatoren (G1), hvorved der dannes damp af det første arbejdsfluidum for tilførsel til en kondensator (C1), og den til kondensatoren (C1) hørende skive gennem sin tykkelse tilvejebringer overføring af varme, hvilken varme frigøres ved kondensering af dampen af det første arbejdsfluidum i kondensatoren (C1), fra kondensatoren (C1) til en yderligere dampgenerator (G2), som modtager et andet arbejdsfluidum gennem en ledning (19), hvor varmeoverføringen mellem kondensatoren (C1) og ge-

neratoren (G2) bevirker dannelse af damp fra det andet arbejdsfluidum, og/eller

5 b) den til fordamperen (E2) hørende skive igennem sin tykkelse tilvejebringer varmeoverføring mellem det andet fluidumopvarmingsmiddel og et tredje arbejdsfluidum, som tilføres fordamperen (E2), hvorved der dannes damp af det tredje arbejdsfluidum for tilførsel til en yderligere absorber (A2), og den til den yderligere absorber (A2) hørende skive gennem sin tykkelse tilvejebringer varmeoverføring, hvilken varme dannes ved absorption af dampen fra det tredje arbejdsfluidum i et absorberingsmiddel, som tilføres absorberen (A2), fra absorberen (A2) 10 til et fjerde arbejdsfluidum, som tilføres fra en ledning (1).

2. Pumpe ifølge krav 1, kendet ved, at ledningen (15), som tilføres det første fluidum, som skal opvarmes, til kondensatoren, også er i strømningsforbindelse med absorberen (A1), så at ledningen leder fluidummet både til absorberen (A1) og kondensatoren (C2). 15

20

25

30

35

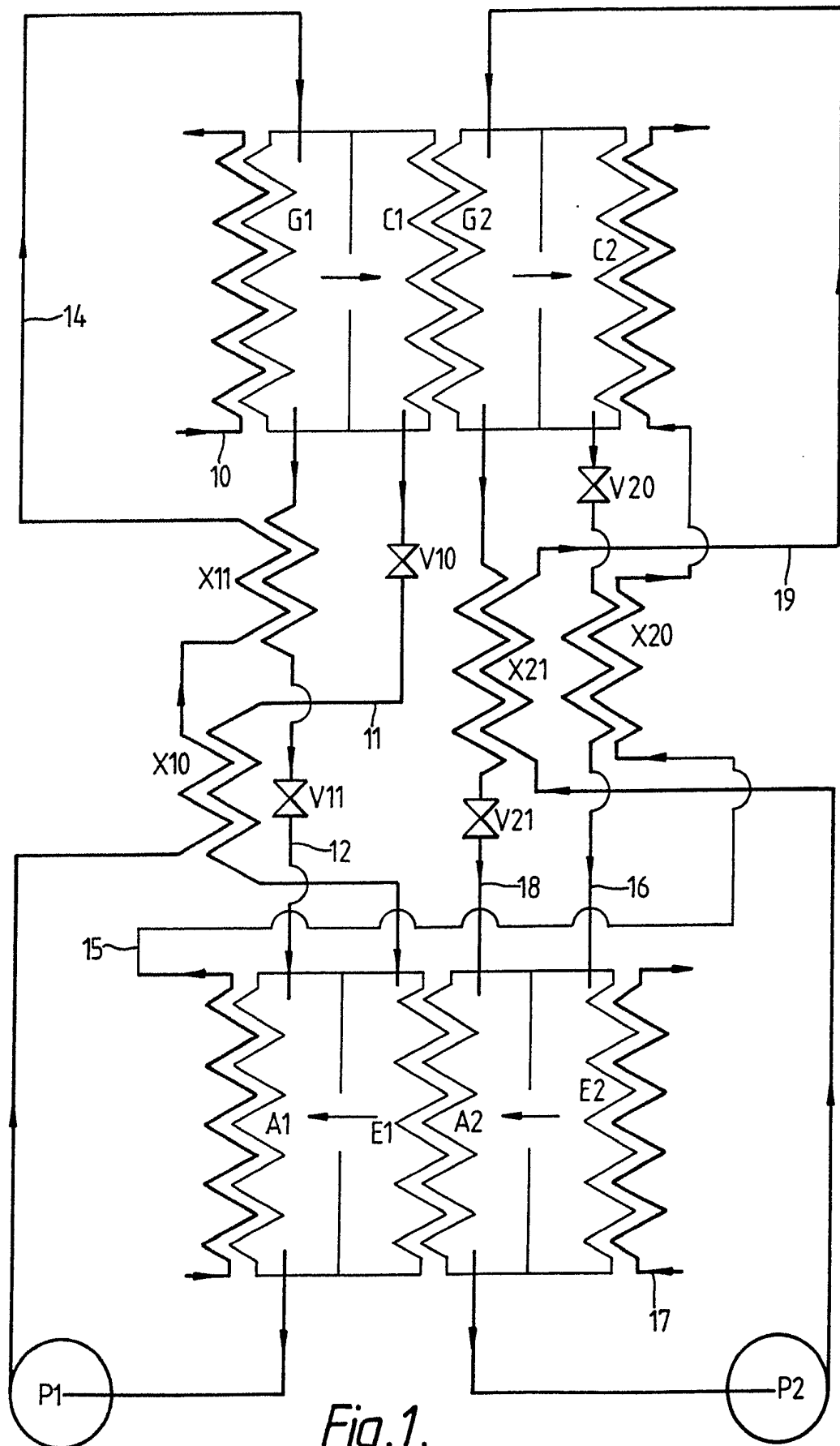


Fig.1.

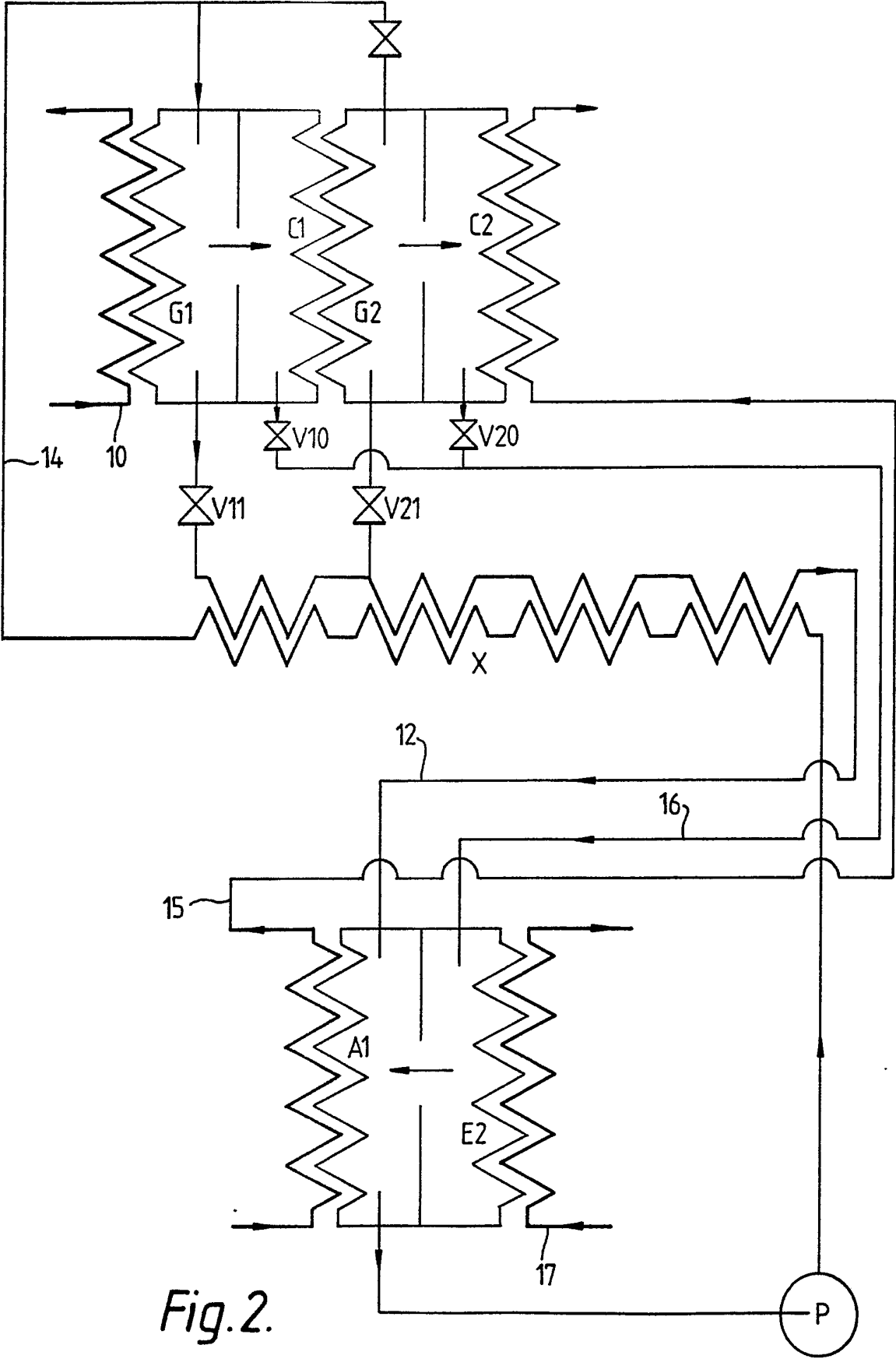


Fig.2.

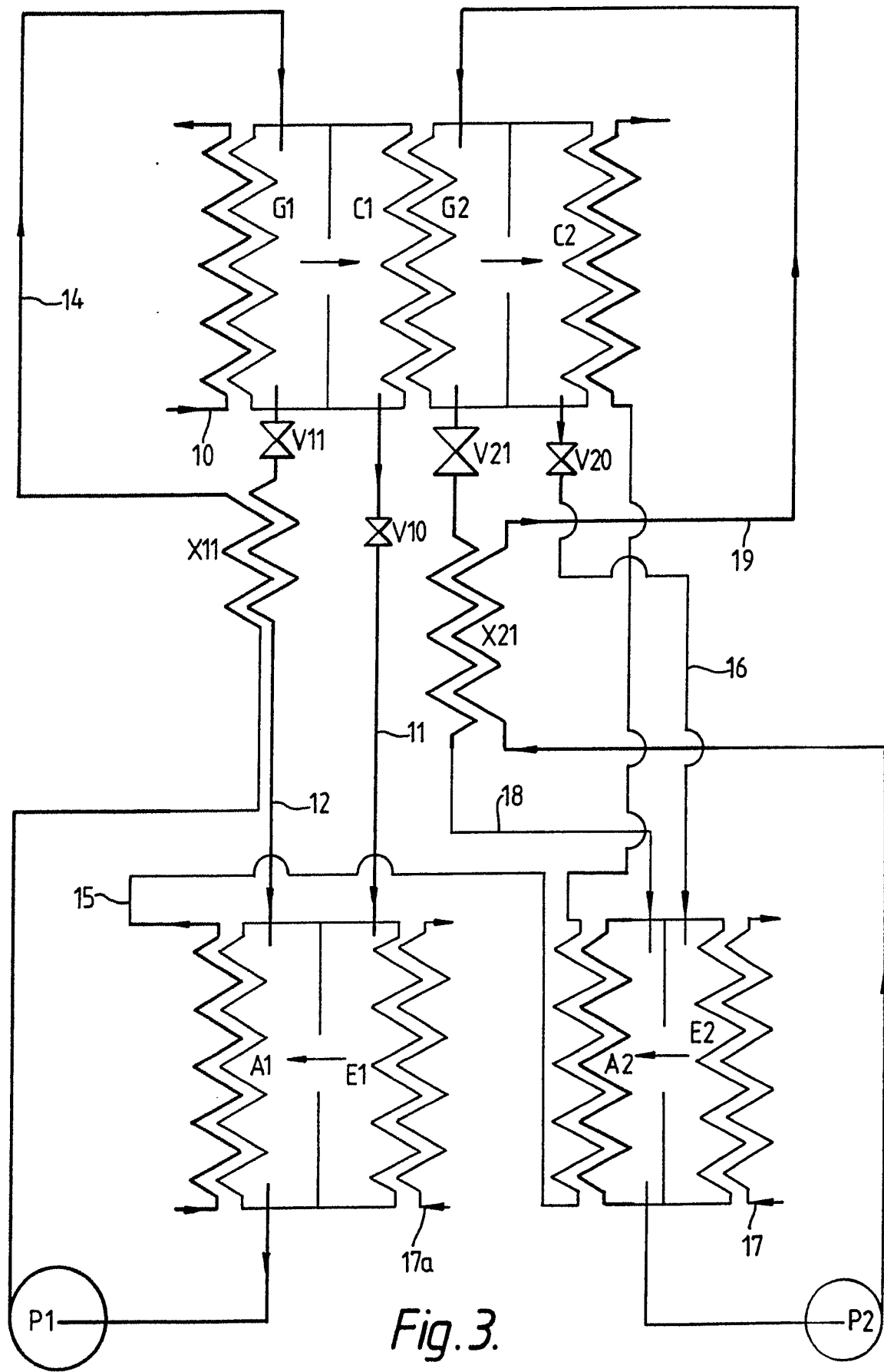


Fig. 3.