

19



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

11 1010979

12 C OCTROOI²⁰

21 Aanvraag om octrooi: 1010979

51 Int.Cl.⁷
F25B30/02, F24D15/04

22 Ingediend: 07.01.1999

41 Ingeschreven:
11.07.2000

47 Dagtekening:
11.07.2000

45 Uitgegeven:
01.09.2000 I.E. 2000/09

73 Octrooihouder(s):
Dutch HeatPump B.V. te Arnhem.

72 Uitvinder(s):
Robert Luimers te Malden

74 Gemachtigde:
Mr. Ir. J.H.F. de Vries te 1062 XK Amsterdam.

54 Warmtepomp.

- 57 Warmtepomp voorzien van een compressorcircuit waarin, gezien in stromingsrichting van het compressor-circuit, is opgenomen:
- een compressor;
 - een primair deel van een condensor te noemen eerste warmtewisselaar;
 - een expansieventiel; en
 - een primair deel van een verdamper te noemen tweede warmtewisselaar;
- waarbij de compressor is verbonden met een subframe, welk subframe via eerste dempende elementen is verbonden met een montageframe dat bestemd is om vast te worden verbonden met de vaste wereld, waarbij de eerste dempende elementen een trillingsdemping tussen het subframe en het montageframe bewerkstelligen, waarbij een besturing de toerentallen van de warmtebroncircuitpomp, de CV-circuitpomp de/of de compressor regelt.

NL C 1010979

De inhoud van dit octrooi komt overeen met de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekeningen.

Titel: Warmtepomp

De uitvinding heeft betrekking op een warmtepomp voorzien van een CV-aanvoer- en een CV-retouraansluiting voor aansluiting op een CV-leidingstelsel van een woning of dergelijk gebouw dat ruimteverwarmingselementen omvat, en
5 voorzien van een warmtebronaanvoer- en warmtebronretour-aansluiting voor aansluiting op een warmtebronleidingstelsel dat een warmtebron omvat, waarbij de warmtepomp is voorzien van een compressorcircuit waarin, gezien in stromingsrichting van het compressorcircuit is opgenomen:

- 10 - een compressor;
- een primair deel van een condensor te noemen eerste warmtewisselaar;
- een expansieventiel; en
- een primair deel van een verdamper te noemen
- 15 tweede warmtewisselaar;

 waarbij de verdamper is voorzien van een secundair deel dat in warmte-uitwisseling is met het primaire deel van de verdamper, waarbij de condensor is voorzien van een secundair deel dat in warmteuitwisseling is met het
20 primaire deel van de condensor.

De afkorting CV heeft in dit verband de betekenis van centrale verwarming.

Een dergelijke warmtepomp is uit de praktijk bekend. Alle bekende warmtepompen hebben echter tot nadeel dat deze
25 bijzonder veel ruimte in beslag nemen en bovendien een aanzienlijke hoeveelheid lawaai produceren. Hierdoor is het niet mogelijk de bekende warmtepomp in een ruimte van een woning of dergelijk gebouw te plaatsen die ook voor andere doeleinden wordt gebruikt, zoals bijvoorbeeld een
30 bijkeuken, een zolder of een keuken. Ten eerste zijn dergelijke ruimten vaak veel te klein voor het daarin plaatsen van de tot op heden bekende warmtepompen en ten tweede wordt de ruimte voor de overige werkzaamheden

onbruikbaar vanwege de hoge geluidsproductie van de bekende warmtepomp.

Een ander bezwaar van de bekende warmtepomp is dat deze slechts door speciaal opgeleide, zogenaamde STEK-
5 installateurs kunnen worden geplaatst. Dit is gevolg van het feit dat in het compressorcircuit zodanig hoge drukken heersen dat de montagehandelingen die daaraan dienen te worden verricht slechts door speciaal gecertificeerde installateurs mogen worden uitgevoerd. De normale
10 verwarmingsinstallateur, die bevoegd is centrale verwarmingsketels in woningen te plaatsen mag geen montagehandelingen verrichten aan dergelijke hogedruk-systemen. De montagekosten voor het plaatsen van de bekende warmtepompen zijn als gevolg hiervan bijzonder hoog
15 aangezien de STEK-installateurs een hoger tarief rekenen dan de normale CV-installateur. Bovendien vereist een warmtepomp van het bekende type een nauwkeurig vastgesteld temperatuurverschil tussen het medium dat van de warmtebron afkomstig is en het medium dat naar de warmtebron wordt
20 geleid. Dit temperatuurverschil is onder andere afhankelijk van de stroomsnelheid in het warmtebronleidingstelsel, welke stroomsnelheid op haar beurt onder andere afhankelijk is van de stromingsweerstand in het warmtebronleidingstelsel en van het drukverschil dat door de pomp in het
25 warmtebroncircuit wordt gecreëerd. Aangezien de stromingsweerstand in elk warmtebroncircuit verschillend is, dient elke nieuw geïnstalleerde warmtepomp te worden ingeregeld, waarbij zowel de stroomsnelheden in het warmtebronleidingstelsel als in het CV-leidingstelsel
30 alsmede de stroomsnelheid van het medium in het compressorcircuit nauwkeurig dient te worden ingeregeld. Dergelijke werkzaamheden kunnen niet door een normale CV-installateur worden uitgevoerd aangezien deze hier niet voor is opgeleid.

35 De uitvinding beoogt een warmtepomp te verschaffen waarmee de hierboven geschetste problemen worden opgelost.

De uitvinding verschaft hiertoe een warmtepomp die is voorzien van een CV-aanvoer en een CV-retouraansluiting voor aansluiting op een centraal verwarmingsleidingstelsel van een woning of dergelijk gebouw dat ruimteverwarmings-
 5 elementen omvat en voorzien van een warmtebronaanvoer- en warmtebronretouraansluiting voor aansluiting op een warmtebronleidingstelsel dat een warmtebron omvat, waarbij de warmtepomp is voorzien van een compressorcircuit waarin, gezien in stromingsrichting van het compressorcircuit, is
 10 opgenomen:

- een compressor;
- een primair deel van een condensor te noemen eerste warmtewisselaar;
- een expansieventiel; en
- 15 - een primair deel van een verdamper te noemen tweede warmtewisselaar;

waarbij de verdamper is voorzien van een secundair deel dat in warmte-uitwisseling is met het primaire deel van de verdamper, waarbij de condensor is voorzien van een
 20 secundair deel dat in warmte-uitwisseling is met het primaire deel van de condensor, waarbij warmtepomp tevens is voorzien van een warmtebroncircuitpomp en van een CV-verwarmingscircuitpomp, waarbij, in een aangesloten , toestand van de warmtepomp het secundaire deel van de
 25 verdamper en de warmtebroncircuitpomp zijn opgenomen in een warmtebroncircuit dat tevens het warmtebronleidingstelsel omvat, en waarbij, in een aangesloten toestand van de warmtepomp, het secundaire deel van de condensor en de CV-circuitpomp zijn opgenomen in een CV-circuit dat tevens het
 30 CV-leidingstelsel omvat, waarbij de compressor is verbonden met een subframe welk subframe via eerste dempende elementen is verbonden met een montageframe dat bestemd is om vast te worden verbonden met de vaste wereld, waarbij de eerste dempende elementen een trillingsdemping tussen het
 35 subframe en het montageframe bewerkstelligen.

Ten eerste valt op dat de CV-circuitpomp en de broncircuitpomp deel uitmaken van de warmtepomp. Voor het plaatsen van deze beide pompen heeft de installateur derhalve geen montagehandelingen uit te voeren. Met het aansluiten van de CV-aanvoer- en CV-retour-aansluiting op het CV-leidingstelsel en het aansluiten van de warmtebron-aanvoer- en warmtebronretour-aansluiting op het warmtebronleiding-stelsel zijn de door de installateur te verrichten werkzaamheden volbracht, afgezien van het aansluiten van de elektrische voeding ten behoeve van de warmtepomp als geheel. De installateur heeft zich derhalve geen zorgen te maken over de elektrische aansluiting van de warmtecircuitpomp en de CV-circuitpomp aangezien de elektrische aansluiting daarvan reeds is gerealiseerd door de elektrische aansluiting van de warmtepomp als geheel. Voor zover er elektrische of elektronische aansluitingen moeten worden aangebracht, kan door gebruik van verschillend uitgevoerde connectoren of stekkers de kans op verkeerd aansluiten worden verhinderd.

Een tweede aspect dat van belang is voor de warmtepomp zoals gedefinieerd in conclusie 1, is dat de compressor is verbonden met een subframe dat via eerste dempende elementen is verbonden met een montageframe dat bestemd is om vast te worden verbonden met de vaste wereld. Door aanwezigheid van het subframe en de eerste dempende elementen wordt een trillingsdemping tussen het subframe en het montageframe bewerkstelligd, hetgeen een aanzienlijke geluids- en trillingsreductie tot gevolg heeft.

Teneinde een nog verdere geluids- en trillingsreductie te bewerkstelligen kunnen in de verbinding tussen de compressor en het subframe tweede dempende elementen zijn opgenomen, die een trillingsdemping tussen de compressor en het subframe bewerkstelligen.

Als gevolg van een dergelijke tweevoudig gedempte ophanging, wordt een zeer goede geluids- en trillingsreductie bewerkstelligd. Hierdoor is het mogelijk

de warmtepomp volgens de uitvinding op te hangen of te plaatsen in een ruimte die ook voor andere doeleinden wordt gebruikt, zoals bijvoorbeeld een keuken, een badkamer of een zolder.

5 Teneinde een warmtepomp met een zo gering mogelijk gewicht te verschaffen, zodat deze eenvoudig aan de wand kan worden opgehangen, wordt de warmtepomp volgens een nadere uitwerking van de uitvinding gekenmerkt doordat de verdamper en de condensor een integraal onderdeel uitmaken
10 van het subframe.

Volgens een nadere uitwerking van de uitvinding is het verder bijzonder gunstig wanneer de warmtepomp is voorzien van flexibele, trillingsdempende leidingdelen die in een aangesloten toestand van de warmtepomp de verdamper
15 verbinden met het warmtebronleidingstelsel, respectievelijk de condensor verbinding met het CV-leidingsstelsel. Als gevolg van de flexibele, trillingsdempende leidingdelen wordt de al zeer geringe trilling van het subframe, dat immers gedempt is opgehangen, niet doorgegeven aan de CV-
20 en warmtebronleidingstelsels die met de vaste wereld zijn verbonden.

Teneinde ook de trillingen van de broncircuitpomp en de CV-circuitpomp zo min mogelijk aan de buitenwereld door te geven, is het volgens een nadere uitwerking van de
25 uitvinding bijzonder gunstig wanneer de broncircuitpomp en de CV-circuitpomp zijn gemonteerd op het subframe.

Een nog verdere geluidsreductie kan worden gerealiseerd door de warmtepomp te voorzien van een omkasting die dubbelwandig is uitgevoerd en een
30 binnenmantel en een buitenmantel omvat. De binnenmantel bevat de onderdelen van het compressorcircuit, terwijl de buitenmantel alle onderdelen van de warmtepomp bevat. Eventueel kan de binnenmantel worden gevuld met geluiddempend materiaal, zoals bijvoorbeeld acoustische
35 cellulose fibers. Eventueel kunnen de watervoerende leidingdelen en de broncircuitpomp alsmede de CV-

circuitpomp worden ingepakt in schuimkunststofvormdelen, zoals bijvoorbeeld EPS. Met name trillingen met een hoge frequentie die optreden wanneer water langs metaal stroomt worden door dergelijk materiaal geabsorbeerd.

5 Teneinde een eenvoudig onderhoud van de warmtepomp mogelijk te maken, welk onderhoud door een normale CV-installateur kan worden uitgevoerd, is het bijzonder gunstig wanneer de warmtepomp een modulaire opbouw heeft, waarbij een compressormodule, de compressor, het
10 expansieventiel, de condensor en de verdamper omvat, waarbij een eerste transportmodule de warmtebronicircuitpomp en een warmtebronontluchtingseenheid omvat, waarbij de eerste transportmodule met behulp van fittingen is verbonden met, en aangesloten op de verdamper waarbij een
15 tweede transportmodule de CV-circuitpomp, een CV-ontluchtingseenheid en een elektrische verwarmingsspiraal omvat, waarbij de tweede transportmodule met behulp van fittingen is verbonden met, en aangesloten op de condensor.

Wanneer bijvoorbeeld de bronicircuitpomp dient te
20 worden vervangen, kan de installateur eenvoudig de fittingen losdraaien voor het verwijderen van de eerste transportmodule en vervolgens een vervangende transportmodule plaatsen. Het compressorcircuit wordt daarbij niet door de installateur aangerood, zodat deze werkzaamheden
25 door een normale CV-installateur kunnen worden uitgevoerd. Wanneer één van de onderdelen van de compressormodule stuk is, dient de installateur de complete compressormodule te vervangen. De kapotte compressormodule kan dan vervolgens in de werkplaats door een speciaal daartoe geschoolde
30 monteur worden gerepareerd.

Zoals hiervoor reeds is aangeduid, is één van de problemen van het installeren van de bekende warmtepomp het afstellen van de verschillende pomptoerentallen ten opzichte van elkaar, zodanig dat in de warmtebronaanvoer-
35 en warmtebronretourleiding alsmede in de CV-aanvoer- en CV-retourleiding een gewenst temperatuurverschil wordt

gecreëerd wanneer de warmtepomp in werking is. Een normaal geschoolde CV-installateur is niet in staat een dergelijke afstelling tot stand te brengen.

Teneinde deze problematiek op te lossen verschaft de
 5 uitvinding een warmtepomp die is voorzien van een CV-aanvoer- en CV-retouraansluiting voor aansluiting op een centraal verwarmingsleidingstelsel van een woning of dergelijk gebouw dat ruimteverwarmingselementen omvat en voorzien van een warmtebronaanvoer- en warmtebronretour-
 10 aansluiting voor aansluiting op een warmtebronleidingstelsel dat een warmtebron omvat, waarbij de warmtepomp is voorzien van een compressorcircuit waarin, gezien in stromingsrichting van het compressorcircuit, is opgenomen:

- 15 - een compressor;
- een primair deel van een condensor te noemen eerste warmtewisselaar;
- een expansieventiel; en
- een primair deel van een verdamper te noemen tweede
 20 warmtewisselaar;

waarbij de verdamper is voorzien van een secundair deel dat in warmte-uitwisseling is met het primaire deel van de verdamper, waarbij de condensor is voorzien van een secundair deel dat in warmte-uitwisseling is met het
 25 primaire deel van de condensor, waarbij de warmtepomp tevens is voorzien van een warmtebroncircuitpomp en van een CV-circuitpomp, waarbij, in een aangesloten toestand van de warmtepomp, het secundaire deel van de verdamper en de warmtebroncircuitpomp zijn opgenomen in een warmtebron-
 30 circuit dat tevens het warmtebronleidingstelsel omvat, en waarbij, in een aangesloten toestand van de warmtepomp, het secundaire deel van de condensor en de CV-circuitpomp zijn opgenomen in een CV-circuit dat tevens het CV-leidingstelsel omvat, waarbij de warmtepomp is voorzien van een
 35 besturing, en van een aantal temperatuursensoren, waarbij de besturing aan de hand van de door de temperatuursensoren

gemeten waarden is ingericht voor het regelen van de toerentallen van de compressor, de broncircuitpomp en/of de centrale-verwarmingscircuitpomp.

Na het aansluiten van een dergelijke warmtepomp
 5 zorgt de besturing van de warmtepomp zelf, aan de hand van de door de temperatuursensoren gemeten temperaturen, dat de toerentallen van de compressor, de broncircuitpomp en/of de CV-circuitpomp worden geregeld. Daarbij kan de besturing op basis van verschillende parameters de toerentallen van de
 10 diverse onderdelen instellen, waarbij het uiteindelijke resultaat zal zijn dat de warmtepomp onder de gegeven omstandigheden een optimaal rendement verschaft.

Volgens een nadere uitwerking van de uitvinding is het bijzonder gunstig wanneer zowel in de warmtebron-
 15 aanvoer- als de warmtebronretourleiding een temperatuursensor is opgenomen, waarbij de besturing na aansluiting van de warmtepomp is ingericht voor het automatisch inregelen van het toerental van de warmtebroncircuitpomp, zodat een gewenst temperatuurverschil tussen beide
 20 temperatuursensoren wordt verkregen.

Volgens een nadere uitwerking is het bovendien bijzonder gunstig wanneer zowel in de CV-aanvoer- als de CV-retourleiding een temperatuursensor is opgenomen waarbij de besturing is ingericht voor het automatisch regelen van
 25 het toerental van de CV-circuitpomp, zodat een gewenst temperatuurverschil tussen de beide temperatuursensoren wordt verkregen.

Eventueel kan de besturing zijn ingericht voor het gedurende bepaalde vooraf ingestelde periodes verlagen van
 30 het toerental van de compressor ter verschaffing van een fluisterstand. Het spreekt vanzelf dat de besturing hiertoe dient te zijn voorzien van een klok, zodat bijvoorbeeld 's nachts de warmtepomp telkens in de fluisterstand kan worden gebracht.

35 De besturing kan volgens een nadere uitwerking van de uitvinding zijn voorzien van enkele beveiligings-

maatregelen waarmee wordt gecontroleerd of de aansluiting van de warmtepomp op de juiste wijze heeft plaatsgevonden. Zo kan de besturing bijvoorbeeld zijn ingericht voor het na aansluiting van de warmtepomp controleren van de draai-
5 richting van de compressor, en voor het uitschakelen van de warmtepomp indien de geconstateerde draairichting niet overeenstemt met de gewenste draairichting. Verder kan de besturing zijn ingericht voor het continu controleren of de stroomvoorziening, in het bijzonder alle fasen van het
10 openbare electriciteitsnet, naar behoren functioneert, waarbij de besturing is ingericht voor het uitschakelen van de warmtepomp indien de stroomvoorziening niet naar behoren functioneert.

Eventueel kan de besturing de werking van de
15 temperatuursensoren althans periodiek controleren en calibreren, zodat het gemeten temperatuurverschil tussen de warmtebronaanvoer- en warmtebronretourleiding bij uitgeschakelde compressor en ingeschakelde broncircuitpomp gelijk is aan nul, en zodat het gemeten temperatuurverschil
20 tussen de CV-aanvoer- en CV-retourleiding bij uitgeschakelde compressor en ingeschakelde CV-circuitpomp gelijk is aan nul. Op die wijze kan met relatief eenvoudige temperatuursensoren toch een zeer nauwkeurige besturing van de warmtepomp worden gegarandeerd.

25 Ter verdere beveiliging kan volgens een nadere uitwerking van de uitvinding de besturing door meting van de temperatuurverschillen controleren of de CV-circuitpomp en/of de warmtebronicircuitpomp draait, waarbij de besturing is ingericht voor het na een aantal maal constateren van
30 een niet draaiende pomp vergrendelend uitschakelen van de warmtepomp, zodat deze slechts door actief ingrijpen weer inschakelbaar is.

De gemiddelde gebruiker van conventionele CV-installaties is gewend dat bij thuiskomst, na het
35 inschakelen van de verwarming, de ruimteverwarmings-elementen snel een hoge temperatuur aannemen. Dit is gevolg

van het feit dat de conventionele CV-installaties die zijn voorzien van een verbrandingsketel, zogenaamde hogetemperatuursystemen zijn, waarbij het CV-water afkomstig van de ketel een temperatuur heeft van circa 90°C. CV-systemen die zijn voorzien van een warmtepomp beschikken niet over een dergelijke hoge uitgangstemperatuur. Bij een warmtepomp is de uitgangstemperatuur van het CV-water normaliter circa 60°C. Teneinde de gebruiker nu toch de perceptie van een normale CV-installatie te verschaffen kan de besturing, volgens een nadere uitwerking van de uitvinding zijn ingericht voor het, na het inschakelen van de warmtepomp tijdelijk verlagen van het toerental van de CV-circuitpomp ten behoeve van het creëren van een tijdelijk hogere uitgangstemperatuur. De beschikbare hoeveelheid energie die door de warmtepomp wordt geleverd, wordt dan per tijdseenheid aan minder CV-water overgedragen, zodat dit water een hogere temperatuur aanneemt. Aangezien de belasting van de warmtepomp hierdoor aanzienlijk wordt verhoogd, is het verlagen van het toerental van de CV-circuitpomp slechts gedurende korte tijd mogelijk.

Eventueel kan de warmtepomp worden voorzien van een sanitairwater-verwarmingsvoorziening, waarbij de sanitairwater-verwarmingsvoorziening tevens een watertransportvoorziening omvat die het in de condensor verhitte CV-water ofwel naar de sanitairwater-verwarmingsvoorziening ofwel naar het CV-leidingstelsel voert. Een dergelijke watertransportvoorziening kan bijvoorbeeld zijn uitgevoerd als een driewegklep. In de praktijk zal de sanitairwater-verwarmingsvoorziening als een aparte module worden geleverd, waarbij de verbindingen tussen de sanitairwater-verwarmingsvoorziening en de waterpomp eenvoudig door een normale CV-installateur tot stand kunnen worden gebracht, bijvoorbeeld met behulp van knelfittingen, waarbij het aansluiten van een elektrische en/of elektronische verbinding kan plaatsvinden door het

inpluggen van één stekkers. Doordat de sanitairwater-verwarmingsvoorziening als een aparte module wordt uitgevoerd, is deze eenvoudig hanteerbaar.

Het spreekt vanzelf dat niet alle gebruikers
5 evenveel sanitairwater verbruiken. Het ligt dan ook in de rede dat er sanitairwater-verwarmingsvoorzieningen beschikbaar zullen komen met een verschillende capaciteit. In het algemeen zal de sanitairwater-verwarmingsvoorziening zijn uitgevoerd als een boiler waardoorheen zich een
10 spiraal uitstrekt waardoorheen heet water, afkomstig van de warmtepomp, kan worden geleid. Een gezin zal bijvoorbeeld een boiler van 150 liter gebruiken terwijl een éénpersoonshuishouden over ruim voldoende capaciteit beschikt wanneer de boiler een inhoud heeft van 100 liter.
15 Onder sommige omstandigheden is reeds een sanitairwater-verwarmingsvoorziening aanwezig, zodat op de warmtepomp geheel geen sanitairwater-verwarmingsvoorziening behoeft te worden aangesloten. Verder zullen verschillende warmtepompen met verschillende vermogens in het verkeer
20 worden gebracht. Teneinde al deze variabele uitvoeringen met één en dezelfde besturing te kunnen regelen, is het volgens een nadere uitwerking van de uitvinding bijzonder gunstig wanneer de compressor en de sanitairwater- , verwarmingsvoorziening zijn voorzien van identificatie-
25 middelen die zijn aangesloten op de besturing, waarbij de besturing van een universeel type is dat geschikt is voor het besturen van warmtepompen met compressoren met verschillende vermogens en sanitairwater-verwarmingsvoorzieningen met verschillende inhoud, waarbij de
30 besturing aan de hand van de identificatiemiddelen automatisch het gewenste besturingsprogramma toepast.

De identificatiemiddelen kunnen bijvoorbeeld zijn uitgevoerd als elektrische weerstanden.

Zoals hierboven reeds opgemerkt verdient het de
35 voorkeur wanneer de warmtepomp zodanig compact en licht is dat deze geschikt is voor hangende montage aan de muur.

Hierdoor is plaatsing van de warmtepomp in een ook voor andere doeleinden te gebruiken ruimte bijzonder eenvoudig.

Volgens een nadere uitwerking kan de warmtepomp tevens zijn voorzien van een koelaanvoer- en een
 5 koelretouraansluiting voor aansluiting op een koelleidingstelsel dat is voorzien van ruimtekoelelementen, waarbij de warmtebron wordt gebruikt voor het onttrekken van warmte aan medium dat circuleert in een althans het koelleidingstelsel en het warmtebronleidingstelsel
 10 omvattend koelcircuit.

Volgens een nadere uitwerking van de uitvinding is het bijzonder gunstig dat de warmtepomp is voorzien van identificatiemiddelen die bij aansluiting van een
 koelleidingstelsel op de koelaanvoer- en koelretouraan-
 15 sluiting, de aanwezigheid van deze aansluiting kenbaar maken aan de besturing. Op die wijze kan de besturing in de winter zorgdragen voor de verwarming van de woning of het gebouw en in de zomer voor de koeling daarvan. De besturing kan zelf zorgdragen voor het regelen van ofwel een
 20 verwarmende werking ofwel koelende werking zonder dat de gebruiker hiertoe enige actie behoeft te ondernemen.

Nadere uitwerkingen zijn beschreven in de volgconclusies en zullen hierna aan de hand van een , uitvoeringsvoorbeeld, onder verwijzing naar de tekening
 25 verder worden verduidelijkt.

Figuur 1 toont een vooraanzicht van het compressorcircuit van een uitvoeringsvoorbeeld van de warmtepomp volgens de uitvinding onder weglating van de waterzijdige circuits van de warmtepomp;

30 figuur 2 toont een linker zij-aanzicht van het in figuur 1 weergegeven compressorcircuit;

 figuur 3 toont een rechter zij-aanzicht van het in figuur 1 weergegeven compressorcircuit;

 figuur 4 toont een bovenaanzicht van het in figuur 1
 35 weergegeven compressorcircuit;

figuur 5 toont een doorsnede-aanzicht over lijn V-V uit figuur 1 van het compressorcircuit;

figuur 6 toont een vooraanzicht van het waterzijdig deel van de warmtepomp onder weglating van de niet-

5 relevante onderdelen van het compressorcircuit;

figuur 7 toont een linker zij-aanzicht van het in figuur 6 weergegeven waterzijdige deel;

figuur 8 toont een rechter zij-aanzicht van het in figuur 6 weergegeven waterzijdige deel;

10 figuur 9 toont een bovenaanzicht van het waterzijdige deel dat is weergegeven in figuur 6;

figuur 10 toont een doorsnede-aanzicht over lijn X-X- uit figuur 6;

15 figuur 11 toont een ontluchtingseenheid in doorsnede-aanzicht over de lijn XI-XI uit figuur 14;

figuur 12 toont een bovenaanzicht van de in figuur 11 weergegeven ontluchtingseenheid;

figuur 13 toont een doorsnede-aanzicht over lijn XIII-XIII uit figuur 11;

20 figuur 14 toont een linker zijaanzicht van de in figuur 11 weergegeven ontluchtingseenheid;

figuur 15 toont een vooraanzicht van een aansluitstuk van de tweede transportmodule waarin een verwarmingsspiraal is opgenomen;

25 figuur 16 toont een bovenaanzicht van het in figuur 15 weergegeven onderdeel;

figuur 17 toont een doorsnede-aanzicht over lijn XVII-XVII uit figuur 15; en

30 figuur 18 toont een rechter zij-aanzicht van het in figuur 15 weergegeven onderdeel.

Alle figuren tonen verschillende onderdelen van één en hetzelfde uitvoeringsvoorbeeld van een warmtepomp volgens de uitvinding. Het uitvoeringsvoorbeeld is slechts bij wijze van voorbeeld getoond en beschreven en dient
35 slechts ter illustratie van de basisgedachte die aan de onderhavige uitvinding ten grondslag ligt.

Zonder alle figuren apart te bespreken zullen nu de in de diverse figuren getoonde onderdelen worden benoemd. Daarbij zij aangetekend dat figuren 1-5 met name de onderdelen tonen van het compressorcircuit, terwijl figuren 5 6-18 met name betrekking hebben op onderdelen die deel uitmaken van een warmtebronicircuit en een CV-circuit.

Zoals elke warmtepomp, beschikt de onderhavige warmtepomp over een compressor 1. In het onderhavige uitvoeringsvoorbeeld is de compressor 1 een zogenaamde 10 scrollcompressor. Een uitgaande leiding 2 van de compressor is verbonden met de ingang 3 van een primair deel van een condensor 4 te noemen eerste warmtewisselaar. De uitgang 5 van het primaire deel van de condensor is via een leiding 6 via een filter 7 aangesloten op een expansieventiel 8. 15 Vanaf het expansieventiel 8 loopt een leiding 9 naar de ingang 10 van een primair deel van een verdamper 11 te noemen tweede warmtewisselaar. De uitgang 12 van het primaire deel van de verdamper 11 is via een leiding 13 aangesloten op een aanzuigopening 14 van de compressor 1. 20 In het compressorcircuit bevindt zich een medium dat warmte transporteert. Bij voorkeur is dit een milieuvriendelijk koelmiddel. De werking van de warmtepomp is als volgt: in het primaire deel van de verdamper 11 wordt als gevolg van de expansie in het expansieventiel 8 zeer koud koelmiddel 25 geïntroduceerd. Dit zeer koude koelmiddel neemt warmte op in de verdamper 11. Deze warmte wordt aangevoerd door een warmtebron waarvan het medium door het secundaire deel van de verdamper 11 stroomt. Wanneer het koelmiddel uit de verdamper treedt bij de uitgang 12 heeft het warmte 30 opgenomen, echter, de temperatuur van het koelmiddel is nog relatief laag. Door het koelmiddel nu met behulp van de compressor 1 sterk te comprimeren stijgt de temperatuur van het medium sterk, zodat het kan worden gebruikt voor het verwarmen van water dat door het secundaire deel van de 35 condensor 4 stroomt. Het secundaire deel van de condensor 4 maakt onderdeel uit van een CV-circuit wanneer de

warmtepomp is aangesloten. In de condensor 4 geeft het koelmiddel een deel van haar warmte af aan het water dat door het secundaire deel van de condensor 4 stroomt, zodat de temperatuur van het koelmiddel bij de uitgang 5 weer is verlaagd. Vervolgens wordt het koelmiddel in het filter 7 gereinigd en van eventueel daarin aanwezige oliedeeltjes ontdaan. Teneinde de temperatuur van het koelmiddel sterk te verlagen, passeert het het expansieventiel 8 waarin een grote drukval optreedt, hetgeen een aanzienlijke temperatuurdaling tot gevolg heeft. Dit proces speelt zich continu af. De ingaande energie wordt geleverd door de stroom met behulp waarvan de compressor 1 wordt aangedreven en door de warmte die via het secundaire deel van de verdamper 11 door de warmtebron wordt aangevoerd. De warmtebron kan bijvoorbeeld worden gevormd door het grondwater dat zich op enige diepte in de grond bevindt. In het grondwater zal een temperatuur heersen die zowel 's winters als 's zomers hoger is dan de temperatuur van het geëxpandeerde medium dat bij de ingang 10 het primaire deel van de verdamper intreedt. Bij de warmtepomp van het onderhavige uitvoeringsvoorbeeld wordt een omzettingsrendement bereikt van ca. 350%. Dat wil zeggen dat uitgaande van 100% elektrische energie input circa 3,5 maal zoveel energie aan het CV-water wordt overgedragen. In wezen komt het erop neer dat van de energie die aan het CV-water wordt overgedragen circa 70% afkomstig is van de warmtebron en circa 30% uit het electriciteitsnet.

In het onderhavige uitvoeringsvoorbeeld is de compressor 1 gemonteerd op een subframe. Het subframe omvat een voet 15, de condensor 4 en de verdamper 11 en een aantal ophangdelen 16, 17 die zijn verbonden met de voetplaat 15 en/of de condensor 4 en/of de verdamper 11. De ophangdelen 16, 17 zijn via eerste dempende elementen 18, 19 verbonden met een montageframe 20, 21 dat bestemd is om vast te worden verbonden met de vaste wereld. De trilling van de compressor 1 wordt als gevolg van het gedempt

opgehangen subframe 4, 11, 15, 16, 17 niet of nauwelijks doorgegeven aan de wand waaraan de warmtepomp wordt opgehangen. Bovendien is bij het onderhavige uitvoerings- voorbeeld de compressor 1 ook zelf nog via tweede dempende
 5 elementen 22 op de voetplaat 15 van het subframe gemonteerd. Hierdoor wordt een dubbele demping van de door de compressor 1 veroorzaakte trillingen bewerkstelligd. Wat verder opvalt aan de leidingen 2, 6, 13 van het compressor- circuit die met een eerste uiteinde zijn aangesloten op de
 10 compressor 1 en met een tweede uiteinde op de verdamper 11 of de condensor 4, is dat deze alle zijn voorzien van ten minste één U-bocht, zodat de doorgave van trillingen van de compressor 1 via deze leidingen aan het subframe 4, 11, 15, 16, 17 tot een minimum wordt beperkt aangezien dergelijke
 15 U-bochten gemakkelijk deformatie toelaten.

In het hiernavolgende wordt met name verwezen naar figuren 6-10 waarin onder weglating van de leidingen van het compressorcircuit de zogenaamde waterzijdige delen van de warmtepomp zijn weergegeven. In het onderhavige
 20 uitvoeringsvoorbeeld worden deze waterzijdige delen gevormd door een tweetal transportmodulen waarin verschillende functies zijn geïntegreerd. In figuur 6 vormt het linkerdeel de eerste transportmodule. Deze transportmodule is voorzien van een warmtebronicircuitpomp 23. Vanaf de
 25 warmtebronicircuitpomp 23 stroomt het warmtebronmedium naar een warmtebronontluchtingseenheid 24 die is voorzien van een ontluuchtingsklep 25. Via de warmtebronontluchtingsklep 24 stroomt het warmtebronmedium via leiding 26 naar de ingang 27 van het secundaire deel van de verdamper 11.
 30 Vervolgens stroomt het warmtebronmedium door het secundaire deel van de verdamper 11 naar de uitgang 28 van het secundaire deel van de verdamper 11 om vervolgens via een leiding 29 via een bochtdeel 30 dat met behulp van een knelfitting 31 op het leidingdeel 29 is aangesloten te
 35 worden geleid naar de warmtebronaanvoer-aansluiting 32. Vervolgens stroomt het warmtebronmedium door het

warmtebronleidingstelsel (dat niet is weergegeven) naar de warmtebron, ondergaat daar een temperatuurstijging en stroomt vervolgens terug naar de warmtebronretour-aansluiting 33. Deze bronretouraansluiting 33 is via een
 5 bochtstuk 34 en een knelfitting 35 aangesloten op een aansluitstuk 36 dat met een knelfitting 37 is verbonden met de pomp 23. Al deze onderdelen tezamen vormen het broncircuit. De warmtebroncircuitpomp 23, de warmtebron-ontluchtingseenheid 24, het aansluitstuk 36 en de
 10 bochtstukken 30, 34 zijn allemaal verbonden met het gedempte ondersteunde subframe (4, 11, 15-17). De warmtebronaanvoer- en warmtebronretour-aansluiting 32, 33 zijn verbonden met de vaste wereld. Teneinde de doorgifte van trillingen van het subframe (4, 11, 15-17) naar de
 15 warmtebronaanvoer- en warmtebronretour-aansluiting te minimaliseren, is tussen het bochtstuk 30 en de warmtebronaanvoeraansluiting 32 een flexibel, trillingsdempend leidingdeel 38 opgenomen. Een dergelijk trillingsdempend, flexibel leidingdeel is tevens opgenomen
 20 tussen het bochtstuk 34 en de warmtebronretour-aansluiting 33.

In de rechterzijde van figuur 6 is de tweede transportmodule ten behoeve van het CV-circuit weergegeven. De tweede transportmodule is voorzien van een CV-
 25 circuitpomp 39. Vanaf deze CV-circuitpomp 39 wordt het CV-water via het aansluitstuk 40, de knelfitting 41, het bochtstuk 42 en de CV-aanvoeraansluiting 43 in het CV-leidingstelsel gepompt. In het CV-leidingstelsel, dat ruimteverwarmingselementen omvat, wordt de warmte van het
 30 CV-water afgegeven. Het afgekoelde CV-water treedt via de CV-retouraansluiting 44 weer in de warmtepomp binnen en wordt daar via het bochtstuk 45, de knelfitting 46, het leidingdeel 47 naar de ingang 48 van het secundaire deel van de condensor 4 geleid. In de condensor 4 neemt het CV-
 35 water warmte op die wordt aangevoerd door het hete koelmiddel van het compressorcircuit, welk heet koelmiddel

zich in het primaire deel van de condensor 4 bevindt. Via
 de uitgang 49 van het secundaire deel van de condensor 4
 stroomt het CV-water via een leidingdeel 50 via een
 knelfitting 51 naar een CV-waterontluchtingseenheid 52 die
 5 is voorzien van een ontluuchtingsklep 53. Vanuit de CV-
 waterontluchtingseenheid 52 stroomt het CV-water weer naar
 de pomp 39. De belangrijkste onderdelen van de tweede
 transportmodule, dat wil zeggen de CV-circuitpomp 39, de
 CV-waterontluchtingseenheid 52 en het aansluitstuk 40, zijn
 10 gemonteerd op het subframe 4, 11, 15-17. Hierdoor worden
 ook de door de CV-circuitpomp 39 veroorzaakte trillingen
 niet aan de muur doorgegeven waaraan de warmtepomp is
 opgehangen. Teneinde te verhinderen dat de gedempt
 ondersteunde transportmodule haar bewegingen doorgeeft aan
 15 de vast opgestelde CV-aanvoer- en CV-retouraansluiting 43,
 resp. 44 is tussen het bochtstuk 42 en de CV-
 aanvoeraansluiting 43 een flexibel, trillingsdempend
 leidingdeel gemonteerd. Een soortgelijk flexibel,
 trillingsdempend leidingdeel 54 is tevens gemonteerd tussen
 20 het bochtstuk 45 en de CV-retouraansluiting 44. Aldus wordt
 verhinderd dat bewegingen van het subframe 4, 11, 15-17
 worden doorgegeven aan de CV-aanvoer- en CV-retouraan-
 sluitingen 43, resp. 44.

Figuren 11-14 tonen nog in verschillende aanzichten
 25 en doorsneden de CV-waterontluchtingseenheid 52. Duidelijk
 zichtbaar is de aansluitstomp 55 waarop de knelfitting 51
 wordt geschroefd. Het water treedt via de aansluitstomp 55
 in een eerste kamer 56 en stroomt via een opening 57 in een
 tweede kamer 58 waarin zich een schot bevindt, zodat het
 30 CV-water van stromingsrichting dient te veranderen waardoor
 de mogelijkheid wordt verschaft dat luchtbelllen in het CV-
 water via een opening 59 in een derde kamer 60 belanden en
 daar via de ontluuchtingsklep 53 aan het CV-water worden
 onttrokken. Het CV-water treedt vervolgens via de onderste
 35 uitvoeropening 61 uit de CV-waterontluchtingseenheid. De
 opbouw van de warmtebronontluchtingseenheid 24 stemt

hiermee volledig overeen. Opgemerkt zij dat de ontluuchtungsklep 53 standaard in de handel verkrijgbaar is.

Figuren 15-18 tonen het aansluitstuk 40 van de tweede transportmodule. Dit aansluitstuk 40 is voorzien van een aansluitstomp 62 voor het aansluiten van de knelfitting 41. Verder is een aansluitstomp 63 voorzien voor een knelfitting 64 die bestemd is voor het monteren van de pomp 39. Het aansluitstuk 40 is verder voorzien van een opening 65 waardoorheen zich de leiding 47 uitstrekt waarop de knelfitting 46 wordt gemonteerd. In de eerste transportmodule ten behoeve van het warmtebronicircuit is een soortgelijk aansluitstuk 36 voorzien. Het aansluitstuk 40 aan de CV-watertransportmodule bevat verder nog een verwarmingsspiraal 66 die kan worden ingeschakeld wanneer een zeer snelle verhitting van het CV-water gewenst is. Een dergelijke omstandigheid kan zich bijvoorbeeld voordoen wanneer in een korte tijd een grote hoeveelheid heet sanitairwater wordt getapt. Onder die uitzonderlijke omstandigheden kan de verwarmingsspiraal 66 de extra benodigde warmtecapaciteit verschaffen. De uiteinden 67, 68 van de verwarmingsspiraal 66 zijn ook duidelijk zichtbaar weergegeven in figuur 8 en zijn verbonden met een stroombron.

De besturing 73 van de warmtepomp is duidelijk zichtbaar weergegeven in figuur 6 en is verbonden met het vast met de muur verbonden montageframe 20, 21, zodat deze trillingsvrij is opgesteld. In de bochtstukken 31, 35, 41, 46 zijn verder temperatuursensoren 69, 70, 71, 72 aangebracht. Deze temperatuursensoren 69-72 meten derhalve de temperatuur van het medium in de warmtebronaanvoer- en de warmtebronretourleiding alsmede in de CV-aanvoer- en CV-retourleiding. De temperatuursensoren 69-72 staan in verbinding met de besturing 73. Aan de hand van de door de temperatuursensoren 69-72 waargenomen temperaturen regelt de besturing 73 de toerentallen van de warmtebronicircuitpomp 23 en/of de CV-watercircuitpomp 39. Eventueel

kan tevens het toerental van de compressor 1 worden bijgeregeld. Ten behoeve van de overige functies van de besturing 73 zij verwezen naar hetgeen gesteld is in de conclusies 14-21, 24 en 29 alsmede naar hetgeen hiervoor
 5 gesteld is in de beschrijvingsinleiding. Zoals daar reeds gesteld, is de besturing 73 ingericht voor het periodiek controleren en calibreren van de temperatuursensoren 69-72. Bovendien dient de besturing 73 als beveiliging aangezien deze de draairichting van de compressor controleert alsmede
 10 de werking van de warmtebronscircuitpomp 23 en de CV-circuitpomp 39.

Alhoewel niet weergegeven in de figuren, kan op de getoonde warmtepomp een sanitairwater-verwarmings-voorziening worden aangesloten via een driewegklep. Daarbij
 15 wordt door de besturing 73 de driewegklep zodanig bestuurd dat bij vraag naar warm sanitairwater het in de condensor 4 verhitte CV-water naar de sanitairwater-verwarmingsvoorziening wordt geleid, terwijl bij vraag naar ruimteverwarming het in de condensor 4 verhitte CV-water naar het
 20 CV-leidingstelsel wordt geleid door het omzetten van de driewegklep. Bovendien kunnen de diverse onderdelen van de warmtepomp, zoals de compressor 1 en de eventueel daarmee verbonden sanitairwater-verwarmingsvoorziening zijn voorzien van elektronische identificatiemiddelen, zodat de
 25 besturing 73 automatisch het bij dat bepaalde type samenstel van warmtepomp en sanitairwater-verwarmingsvoorziening behorende programma toepast. De elektronische identificatiemiddelen kunnen bijvoorbeeld zijn uitgevoerd als weerstanden die bij het koppelen van de compressor 1
 30 en/of de sanitairwater-verwarmingsvoorziening aan de besturing 73 automatisch worden uitgelezen.

Ten behoeve van een nog verdere geluidsdemping van de warmtepomp, is een omkasting 74 aangebracht. Het is duidelijk zichtbaar dat de compressormodule nog in een
 35 aparte omkasting 75 is ondergebracht, die in doorsnede is aangegeven in figuur 10. Bij voorkeur is deze tweede

omkasting 75 niet te openen voor de installateur van de warmtepomp, zodat wordt verhinderd dat deze aan het compressorcircuit sleutelt. Slechts het waterzijdig deel van de warmtepomp kan door de installateur worden bereikt.

- 5 Bij voorkeur zijn de loze ruimten in de omkastingen 75 gevuld met geluiddempend materiaal, zoals bijvoorbeeld acoustische cellulose fibers.

Het moge duidelijk zijn dat de uitvinding niet is beperkt tot het beschreven uitvoeringsvoorbeeld maar dat
10 diverse wijzigingen binnen het raam van de uitvinding mogelijk zijn.

CONCLUSIES

1. Warmtepomp voorzien van CV-aanvoer en CV-retouraansluiting (43, resp. 44) voor aansluiting op een CVleidingstelsel van een woning of dergelijk gebouw dat ruimteverwarmingselementen omvat en voorzien van een
- 5 warmtebronaanvoer- en warmtebronretouraansluiting (32, resp. 33) voor aansluiting op een warmtebronleidingstelsel dat een warmtebron omvat, waarbij de warmtepomp is voorzien van een compressorcircuit (11-14) waarin, gezien in stromingsrichting van het compressorcircuit, is opgenomen:
- 10 - een compressor (1);
 - een primair deel van een condensor (4) te noemen eerste warmtewisselaar;
 - een expansieventiel (8); en
 - een primair deel van een verdamper (11) te noemen
- 15 tweede warmtewisselaar;
 waarbij de verdamper (11) is voorzien van een secundair deel dat in warmte-uitwisseling is met het primaire deel van de verdamper (11), waarbij de condensor (4) is voorzien van een secundair deel dat in warmte-uitwisseling is met
- 20 het primaire deel van de condensor (4), waarbij warmtepomp tevens is voorzien van een warmtebroncircuitpomp (23) en van een CV-circuitpomp (39), waarbij, in een aangesloten toestand van de warmtepomp, het secundaire deel van de verdamper (11) en de warmtebroncircuitpomp (23) zijn
- 25 opgenomen in een warmtebroncircuit dat tevens het warmtebronleidingstelsel omvat, en waarbij, in een aangesloten toestand van de warmtepomp, het secundaire deel van de condensor (4) en de CV-circuitpomp (39) zijn opgenomen in een CV-circuit dat tevens het CV-
- 30 leidingstelsel omvat, waarbij de compressor (4) is verbonden met een subframe (4, 11, 15-17) welk subframe (4, 11, 15-17) via eerste dempende elementen (18, 19) is verbonden met een montageframe (20, 21) dat bestemd is om

vast te worden verbonden met de vaste wereld, waarbij de eerste dempende elementen (18, 19) een trillingsdemping tussen het subframe (4, 11, 15-17) en het montageframe (20, 21) bewerkstelligen.

- 5 2. Warmtepomp volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat in de verbinding tussen de compressor (1) en het subframe (4, 11, 15-17) tweede dempende elementen (22) zijn opgenomen, die een trillingsdemping tussen de compressor (1) en het subframe (4, 11, 15-17) bewerkstelligen.
- 10 3. Warmtepomp volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat de verdamper (11) en de condensor (4) een integraal onderdeel uitmaken van het subframe (4, 11, 15-17).
4. Warmtepomp volgens één der conclusies 1-3, met het
15 kenmerk, dat deze is voorzien van flexibele, trillingsdempende leidingdelen (38) die de verdamper (11) verbinden met de warmtebronaanvoer- en warmtebronretouraansluiting (32, resp. 33).
5. Warmtepomp volgens één der conclusies 1-4, met het
20 kenmerk, dat deze is voorzien van flexibele, trillingsdempende leidingdelen (54) die, de condensor (4) verbinden met de CV-aanvoer- en CV-retouraansluiting (43, 44).
6. Warmtepomp volgens één der voorgaande conclusies,
25 met het kenmerk, dat de warmtebroncircuitpomp (23) en de CV-circuitpomp zijn gemonteerd op het subframe (4, 11, 15-17).
7. Warmtepomp volgens één der voorgaande conclusies,
30 met het kenmerk, dat de leidingen (2, 6, 13) van het compressorcircuit die met een eerste uiteinde zijn aangesloten op de compressor (1) en met een tweede uiteinde op de verdamper (11) of de condensor (4), zijn voorzien van een ten minste één U-bocht, zodat de doorgave van trillingen minimaal is.
- 35 8. Warmtepomp volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de compressor (1), de condensor (4),

de verdamper (11), het expansieventiel (8), de warmtebroncircuitpomp (23), de CV-circuitpomp (39) zijn opgenomen in een omkasting (74).

9. Warmtepomp volgens conclusie 8, met het kenmerk, dat
5 de omkasting dubbel is uitgevoerd en een binnenmantel (75) en een buitenmantel (74) omvat.

10. Warmtepomp volgens conclusie 8 of 9, met het kenmerk, dat de vrije ruimte binnen de omkasting (74) in hoofdzaak is gevuld met geluiddempend materiaal.

10 11. Warmtepomp volgens conclusie 10, met het kenmerk, dat het geluiddempende materiaal een vulling van cellulose is in de vorm van akoestische sprayfibers.

12. Warmtepomp volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat deze een modulaire opbouw heeft
15 waarbij een compressormodule, de compressor (1), het expansieventiel (8), de condensor (4) en de verdamper (11) omvat, waarbij een eerste transportmodule de warmtebroncircuitpomp (23) en een warmtebronontluchtingseenheid (24) omvat, waarbij de eerste
20 transportmodule met behulp van fittingen is verbonden met, en aangesloten op de verdamper (11), waarbij een tweede transportmodule de CV-circuitpomp (39), een CV-ontluchtingseenheid (52) en een elektrische verwarmingsspiraal (66) omvat, waarbij de tweede
25 transportmodule met behulp van fittingen is verbonden met en aangesloten op de condensor (4).

13. Warmtepomp voorzien van een CV-aanvoer en CV-retouraansluiting (43, resp. 44) voor aansluiting op een CV-leidingstelsel van een woning of dergelijk gebouw dat
30 ruimteverwarmingselementen omvat en voorzien van een warmtebronaanvoer- en warmtebronretour-aansluiting (32, resp. 33) voor aansluiting op een warmtebronleidingstelsel dat een warmtebron omvat, waarbij de warmtepomp is voorzien van een compressorcircuit waarin, gezien in
35 stromingsrichting van het compressorcircuit, is opgenomen:
- een compressor (1);

- een primair deel van een condensor (4) te noemen
eerste warmtewisselaar;
- een expansieventiel (8); en
- een primair deel van een verdamper (11) te noemen
5 tweede warmtewisselaar;
waarbij de verdamper (11) is voorzien van een secundair
deel dat in warmte-uitwisseling is met het primaire deel
van de verdamper (11), waarbij de condensor (4) is voorzien
van een secundair deel dat in warmte-uitwisseling is met
10 het primaire deel van de condensor (4), waarbij warmtepomp
tevens is voorzien van een warmtebroncircuitpomp (23) en
van een CV-circuitpomp (39), waarbij, in een aangesloten
toestand van de warmtepomp het secundaire deel van de
verdamper (11) en de warmtebroncircuitpomp (23) zijn
15 opgenomen in een warmtebroncircuit dat tevens het
warmtebronleidingstelsel omvat, en waarbij, in een
aangesloten toestand van de warmtepomp, het secundaire deel
van de condensor (4) en de CV-circuitpomp (39) zijn
opgenomen in een CV-circuit dat tevens het CV-
20 leidingstelsel omvat, waarbij de warmtepomp is voorzien van
een besturing, en van een aantal temperatuursensoren,
waarbij de besturing (73) aan de hand van de door de
temperatuursensoren (69-72) gemeten waarden is ingericht
voor het regelen van de toerentallen van de compressor (1),
25 de warmtebroncircuitpomp (23) en/of de centrale-
verwarmingscircuitpomp (39).

14. Warmtepomp volgens conclusie 13, met het kenmerk,
dat in zowel een warmtebronaanvoer- als een
warmtebronretourleiding (30, 34), een temperatuursensor
30 (69, 70) is opgenomen, waarbij de besturing (73) na
aansluiting van de warmtepomp is ingericht voor het
automatisch inregelen van het toerental van de
warmtebroncircuitpomp (23), zodat een gewenst
temperatuurverschil tussen de beide temperatuursensoren (69,
35 70) wordt verkregen.

15. Warmtepomp volgens conclusie 13 of 14, met het kenmerk, dat in zowel een CV-aanvoer- als een CV-retourleiding (42, 45) een temperatuursensor (71, 72) is opgenomen, waarbij de besturing (73) is ingericht voor het automatisch regelen van het toerental van de CV-circuitpomp (39), zodat een gewenst tempertuurverschil, tussen de beide temperatuursensoren (71, 72) wordt verkregen.
16. Warmtepomp volgens één der conclusies 13-15, met het kenmerk, dat de besturing (73) is ingericht voor het gedurende bepaalde, vooraf ingestelde periodes verlagen van het toerental van de compressor (1) ter verschaffing van een "fluisterstand".
17. Warmtepomp volgens één der conclusies 13-16, met het kenmerk, dat de besturing (73) is ingericht voor het na aansluiting van de warmtepomp controleren van de draairichting van de compressor (1), en voor het uitschakelen van de warmtepomp indien de geconstateerde draairichting niet overeenstemt met de gewenste draairichting.
18. Warmtepomp volgens één der conclusies 13-17, met het kenmerk, dat de besturing (73) is ingericht voor het, na het inschakelen van de warmtepomp tijdelijk verlagen van het toerental van de CV-circuitpomp (39) ten behoeve van het creëren van een tijdelijk hogere uitgangstemperatuur.
19. Warmtepomp volgens één der conclusies 13-18, met het kenmerk, dat de besturing (73) continu controleert of de stroomvoorziening, in het bijzonder alle fasen van het openbare electriciteitsnet, naar behoren functioneert, waarbij de besturing (73) is ingericht voor het uitschakelen van de warmtepomp indien de stroomvoorziening niet naar behoren functioneert.
20. Warmtepomp volgens één der conclusies 13-19, met het kenmerk, dat de besturing (73) de werking van de temperatuursensoren (69, 72) althans periodiek controleert en calibreert, zodat het gemeten temperatuurverschil tussen

- de warmtebronaanvoer- en warmtebronretourleiding (30, 34) bij uitgeschakelde compressor (1) en ingeschakelde broncircuitpomp (23) gelijk is aan nul, en zodat het gemeten temperatuurverschil tussen de CV-aanvoer- en CV-retourleiding (42, 45) bij uitgeschakelde compressor (1) en ingeschakelde CV-circuitpomp (39) gelijk is aan nul.
- 5 21. Warmtepomp volgens één der conclusies 13-20, met het kenmerk, dat de besturing (73) door meting van de temperatuurverschillen controleert of de CV-circuitpomp (39) en/of de broncircuitpomp (23) draait, waarbij de besturing (73) is ingericht voor het na een aantal maal constateren van een niet draaiende pomp (39, 23) vergrendelend uitschakelen van de warmtepomp, zodat deze slechts door actief ingrijpen weer inschakelbaar is.
- 10 22. Warmtepomp volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat deze is voorzien van een sanitairwater-verwarmingsvoorziening, waarbij de sanitairwater-verwarmingsvoorziening tevens een watertransportvoorziening omvat die het in de condensor (4) verhitte CV-water ofwel naar de sanitairwater-verwarmingsvoorziening ofwel naar het CV-leidingstelsel voert.
- 20 23. Warmtepomp volgens conclusie 22, met het kenmerk, dat de watertransportvoorziening is uitgevoerd als een driewegklep.
- 25 24. Warmtepomp volgens althans conclusie 13 en 22, met het kenmerk, dat de compressor (1), en de sanitairwater-verwarmingsvoorziening zijn voorzien van identificatiemiddelen die zijn aangesloten op de besturing (73), waarbij de besturing (73) van een universeel type is dat geschikt is voor het besturen van warmtepompen met compressoren (1) met verschillende vermogens en sanitairwater-verwarmingsvoorzieningen met verschillende inhoud, waarbij de besturing (73) aan de hand van de
- 30 35 identificatiemiddelen automatisch het gewenste besturingsprogramma toepast.

25. Warmtepomp volgens conclusie 24, met het kenmerk, dat de indentificatiemiddelen zijn uitgevoerd als elektrische weerstanden.

26. Warmtepomp volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat deze zodanig compact en licht is dat deze geschikt is voor hangende montage aan de muur.

27. Warmtepomp volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat in het compressorcircuit een filter (7) is opgenomen.

10 28. Warmtepomp volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de warmtepomp is voorzien van een koelaanvoer- en een koelretouraansluiting voor aansluiting op een koelleidingstelsel dat is voorzien van ruimtekoelelementen, waarbij de warmtebron wordt gebruikt voor het onttrekken van warmte aan koelmedium dat circuleert in althans het koelleidingstelsel en het warmtebronleidingstelsel omvattend koelcircuit.

15 29. Warmtepomp volgens conclusies 24 en 28, met het kenmerk, dat de warmtepomp is voorzien van
20 identificatiemiddelen die bij aansluiting van een koelleidingstelsel op de koelaanvoer- en koelretouraansluiting de aanwezigheid van deze aansluiting kenbaar maken aan de besturing (73).

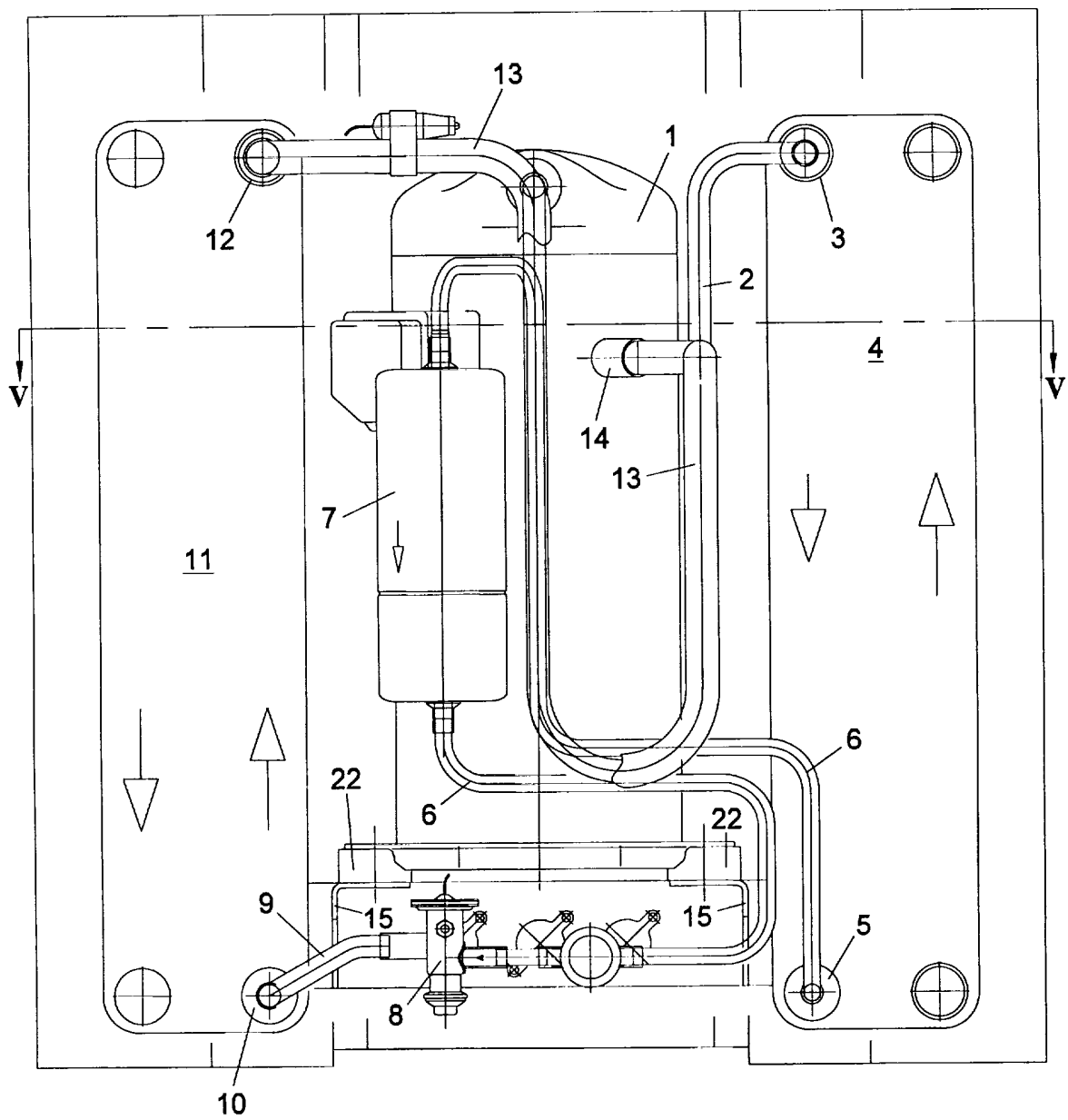


Fig. 1

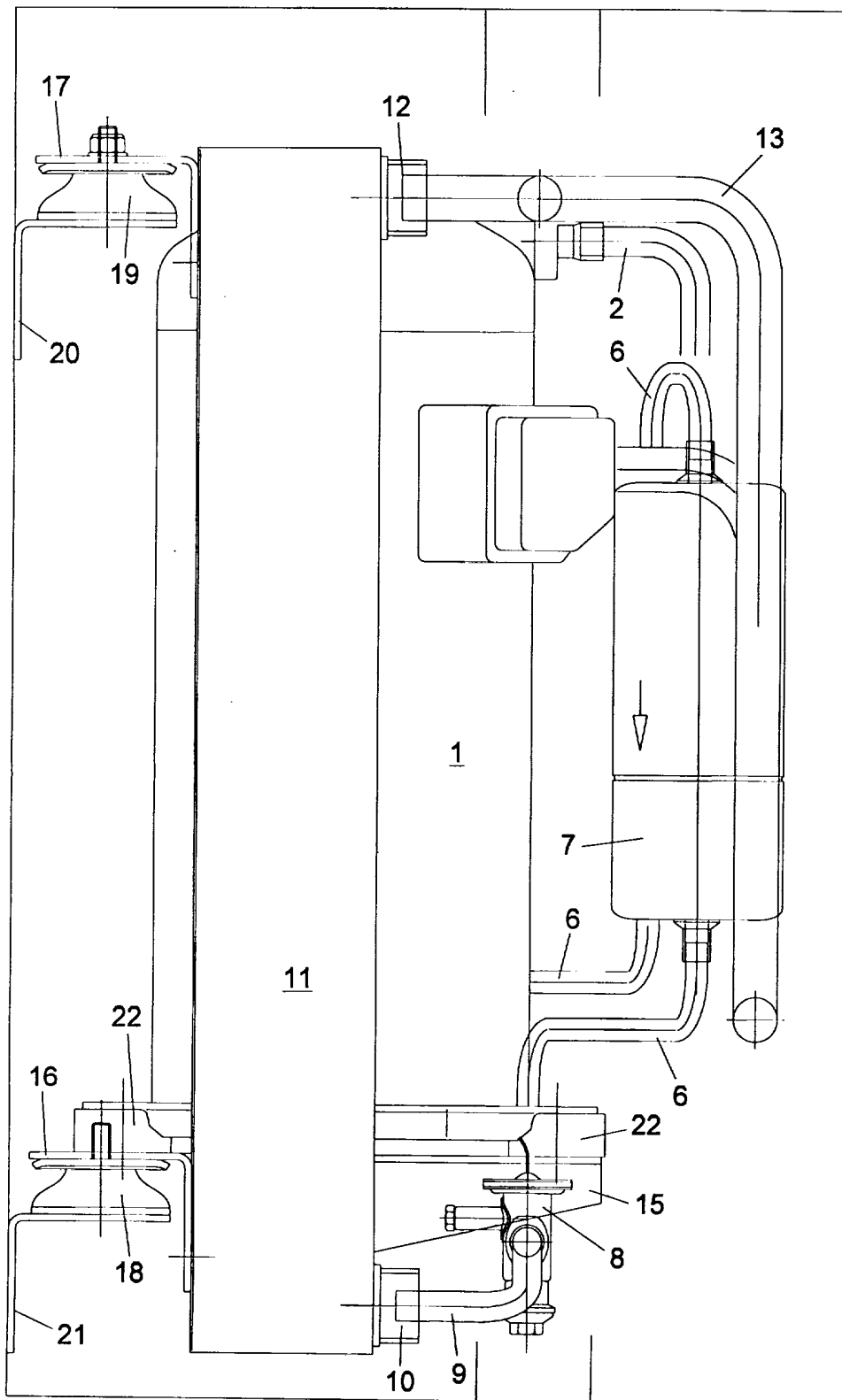


Fig. 2

1010979

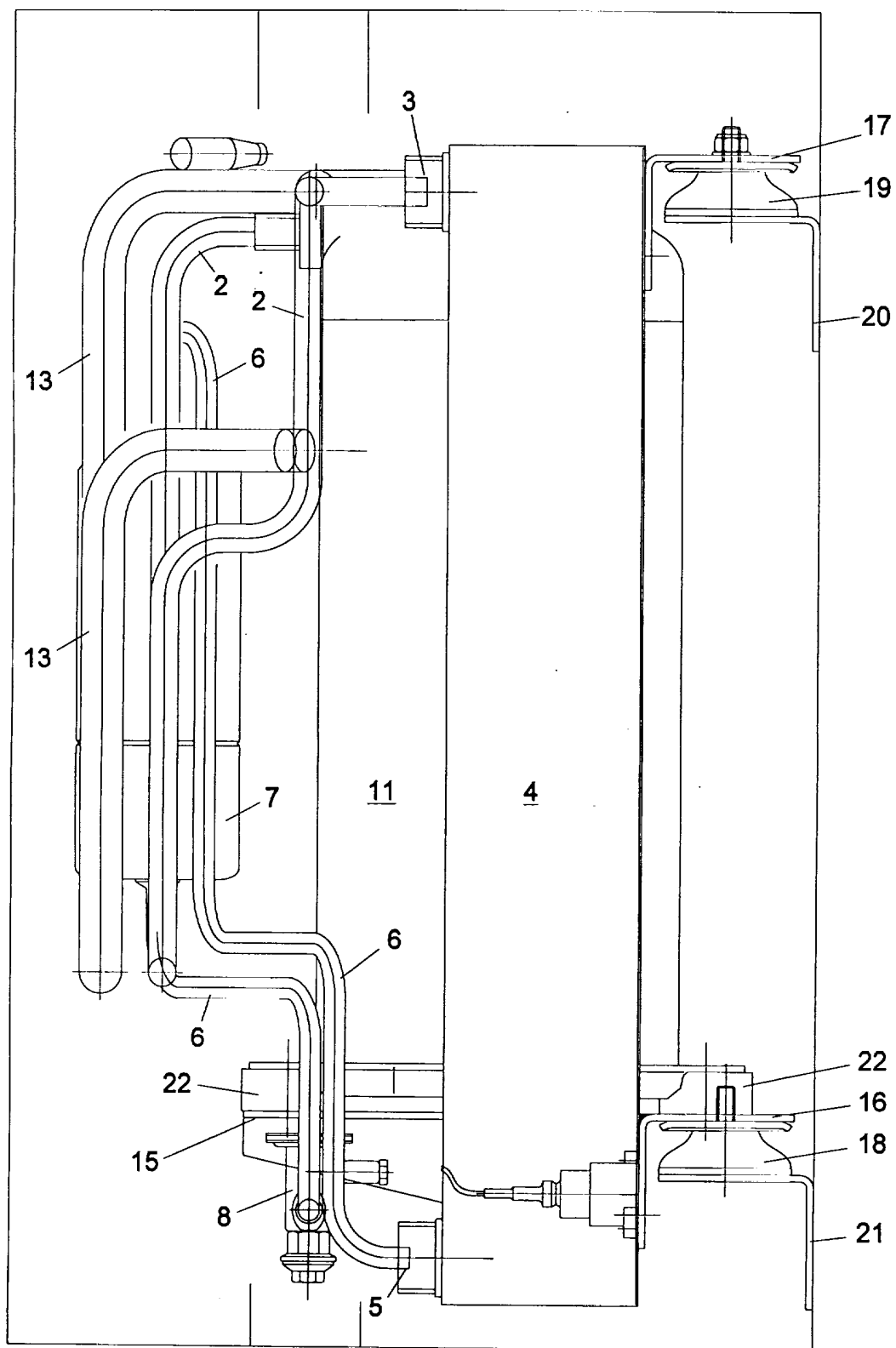


Fig. 3

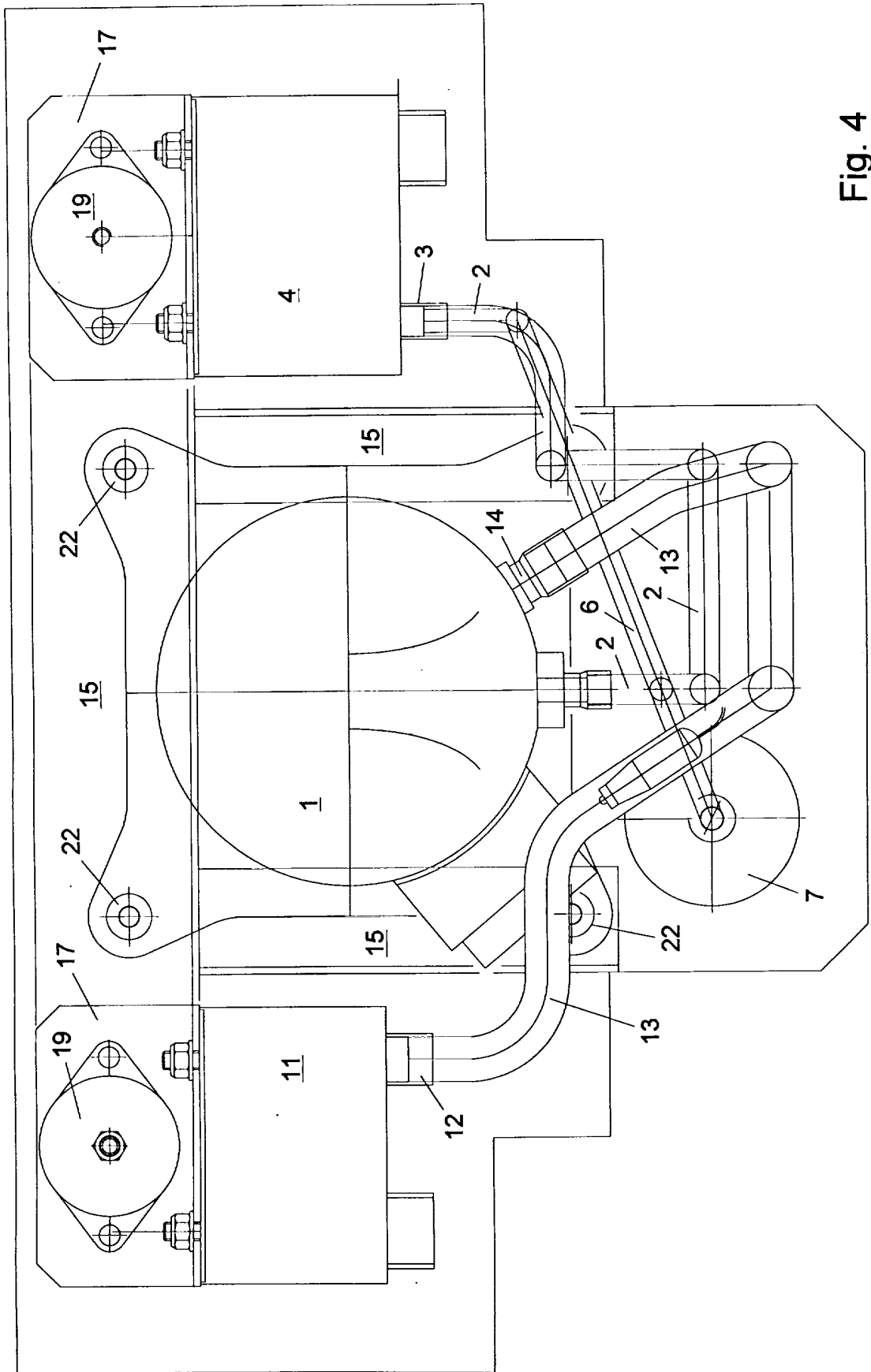


Fig. 4

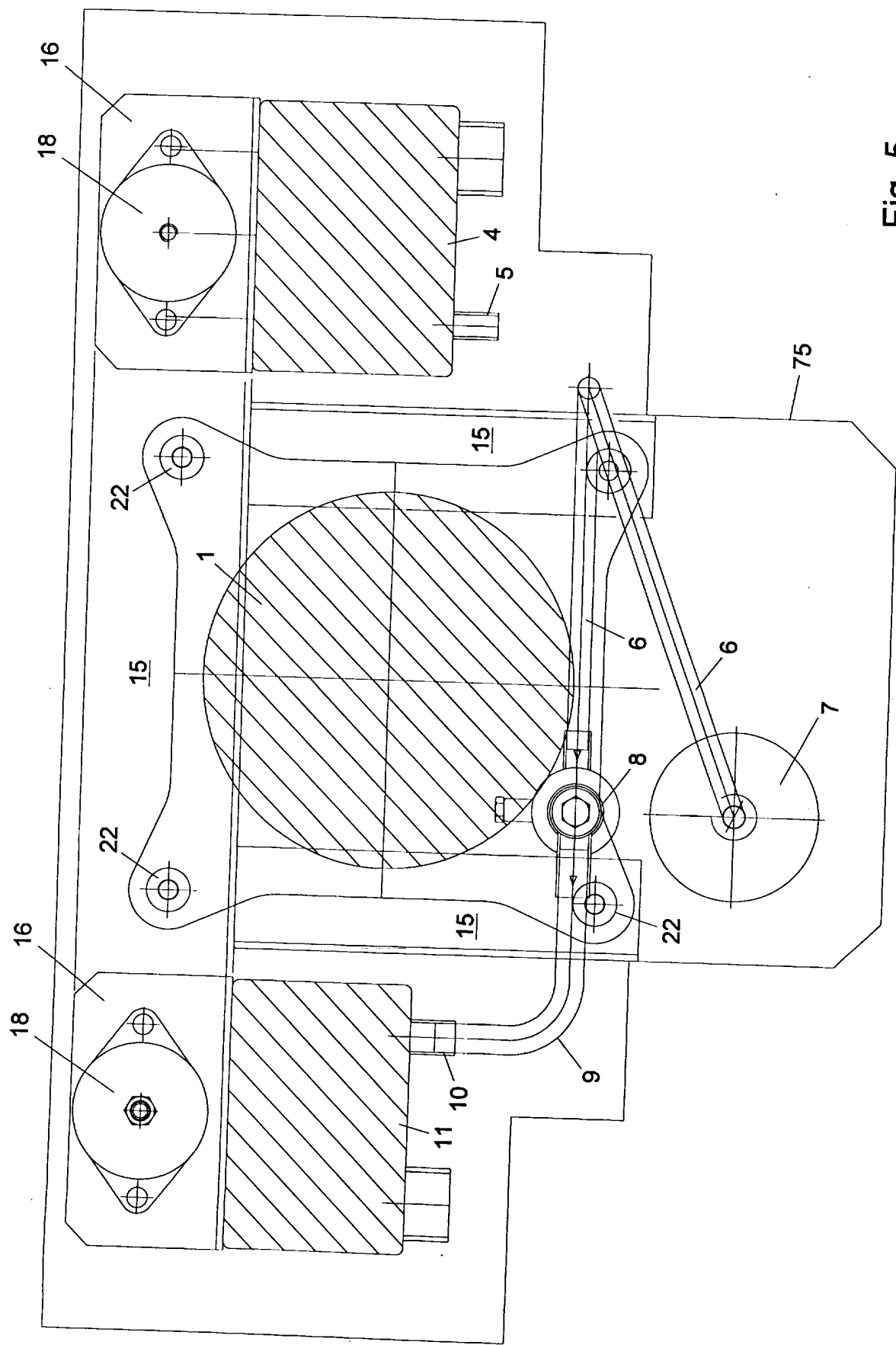


Fig. 5

1010979

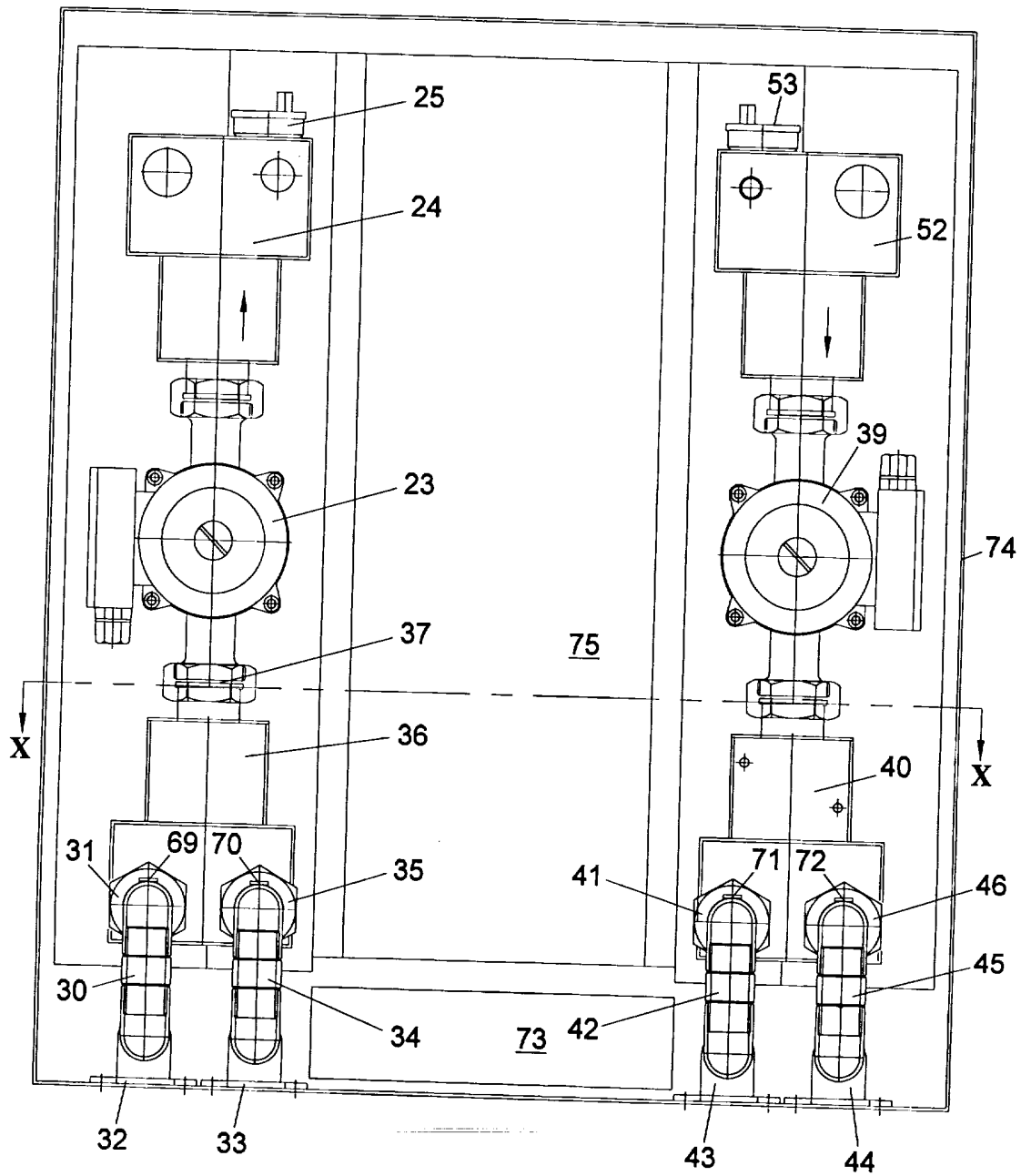


Fig. 6

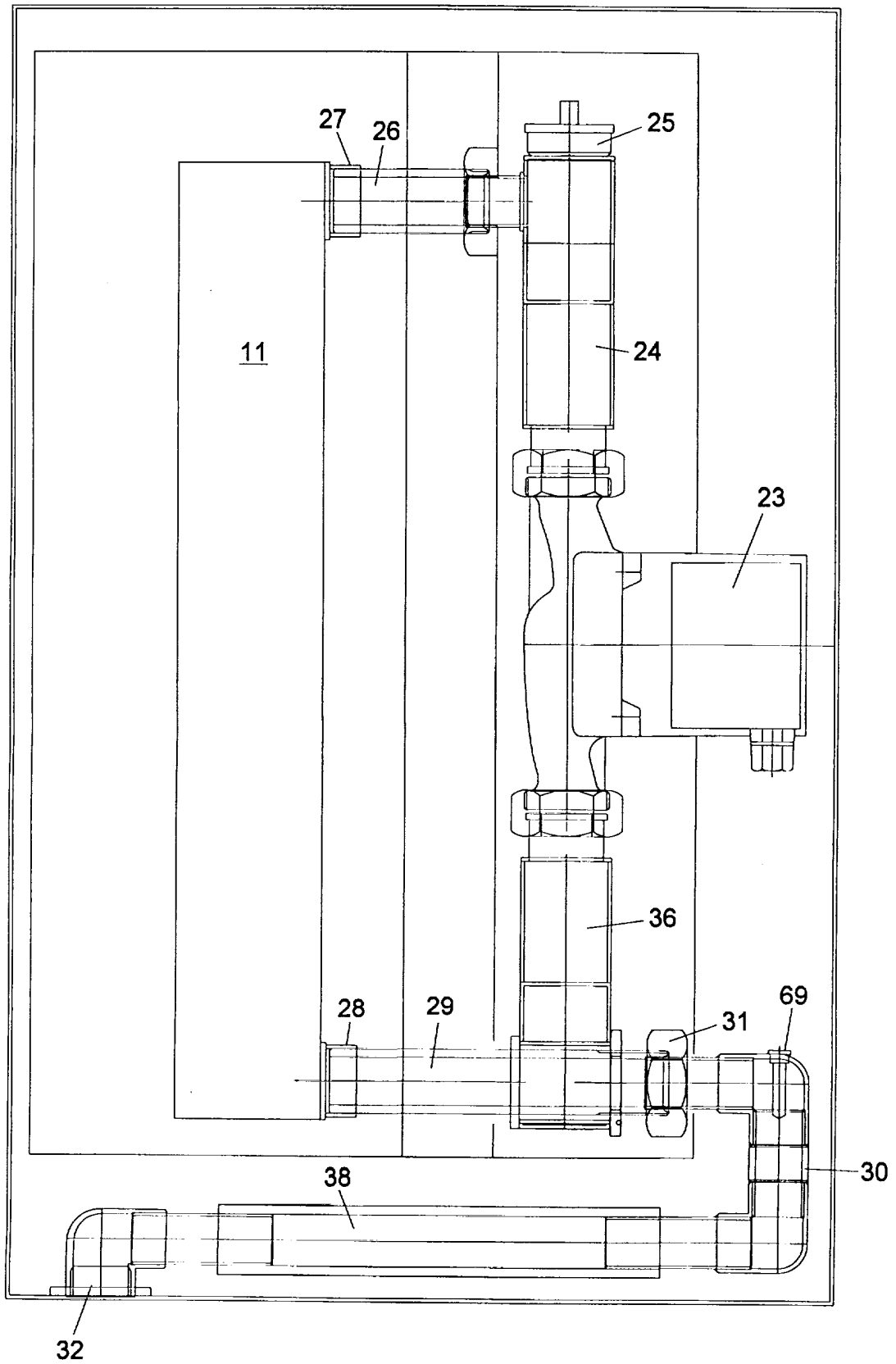


Fig. 7

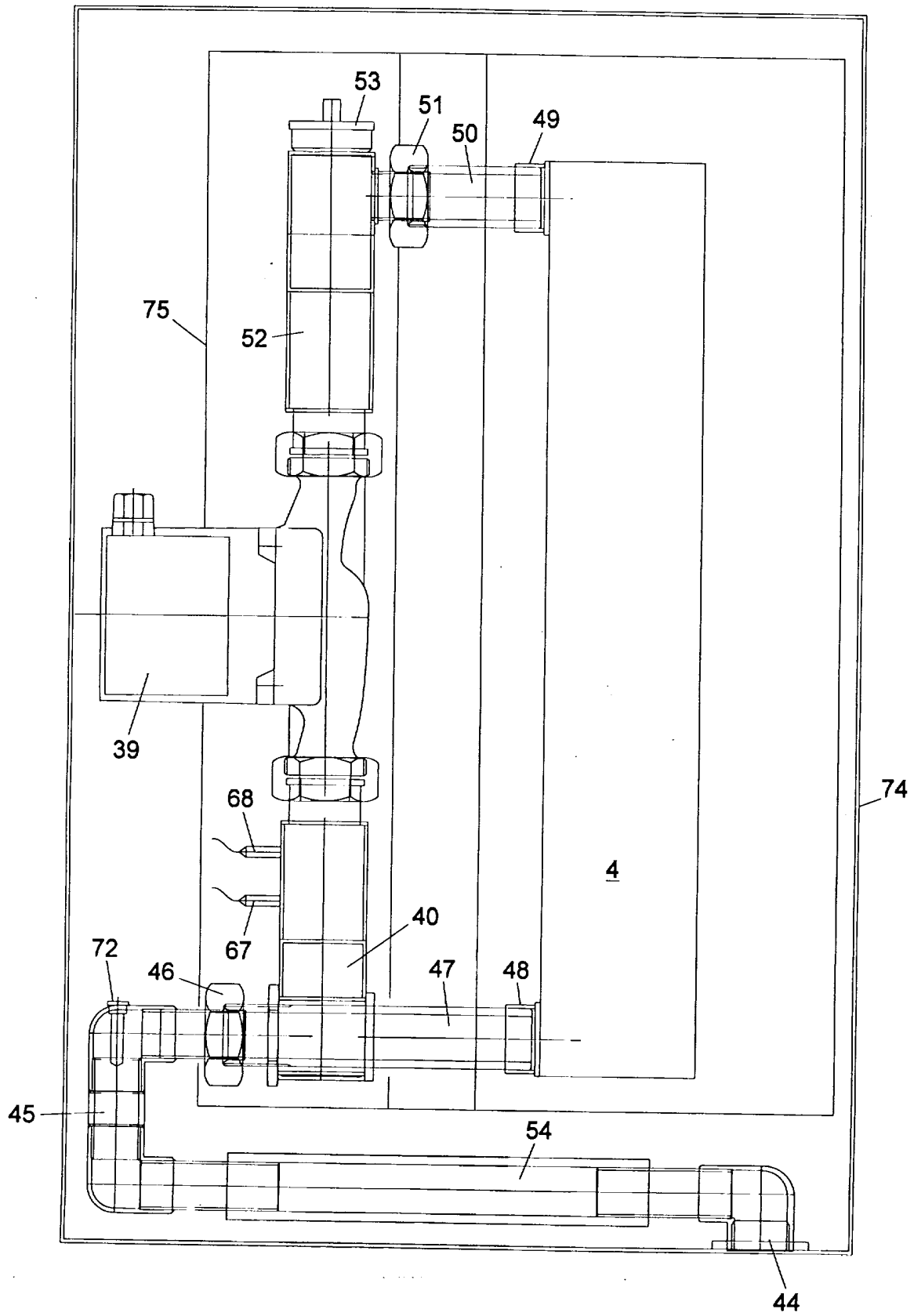


Fig. 8

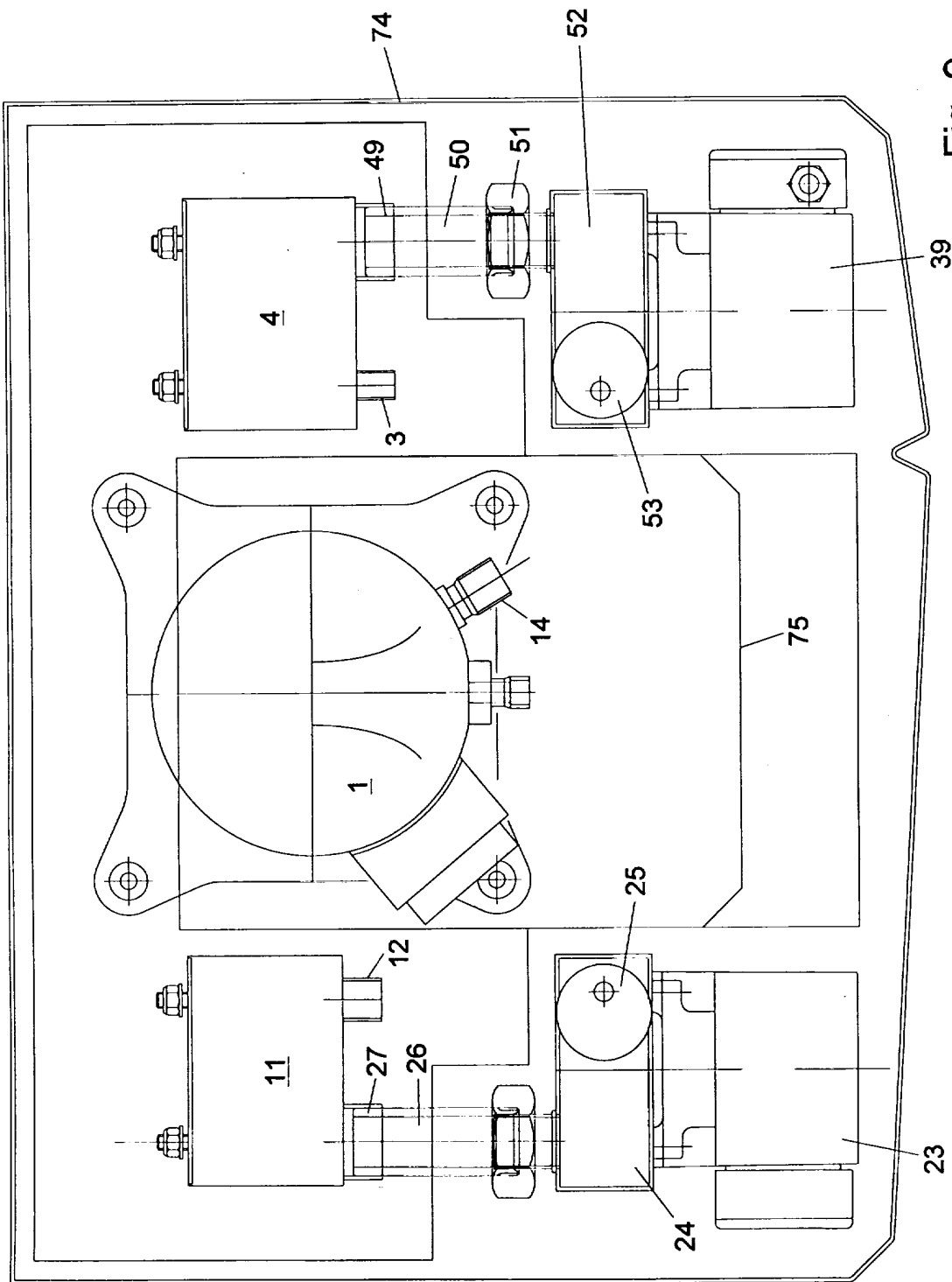


Fig. 9

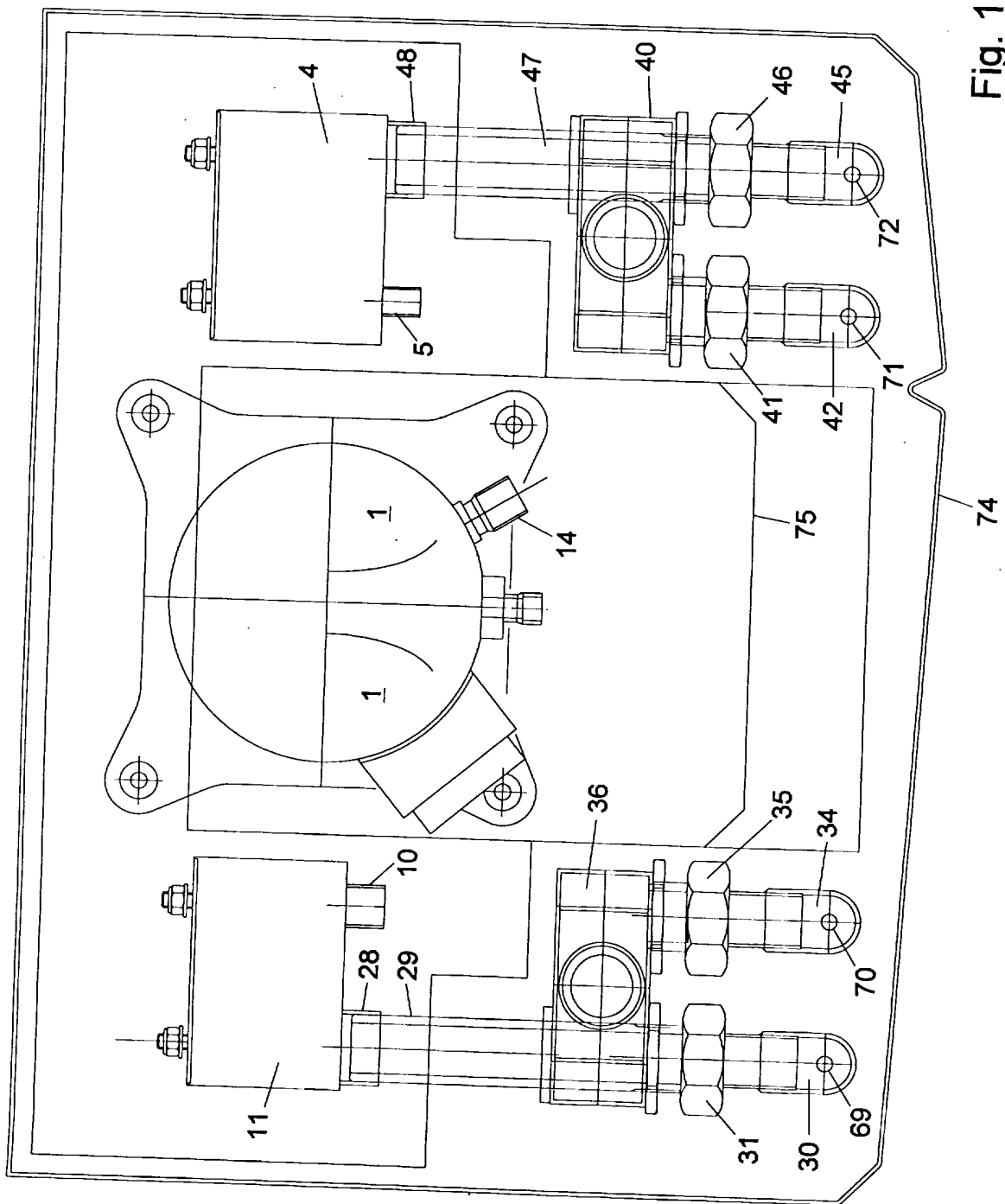


Fig. 10

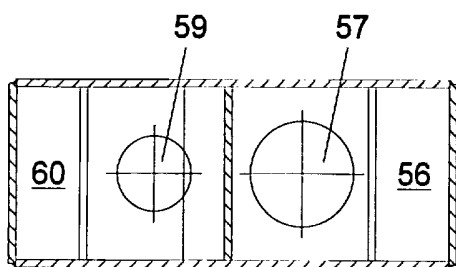


Fig. 13

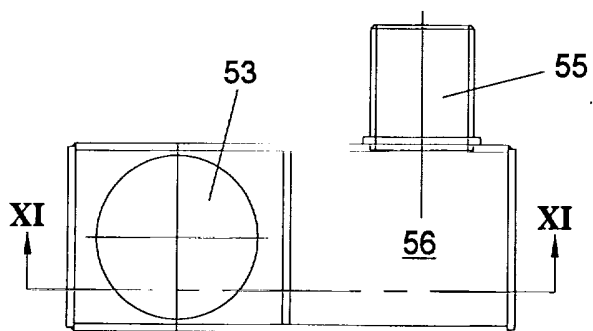


Fig. 12

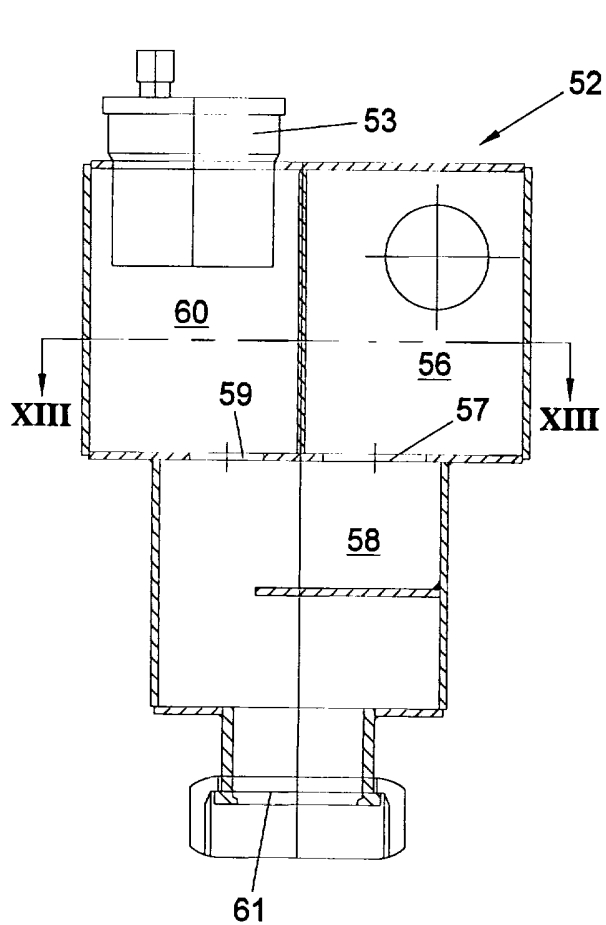


Fig. 11

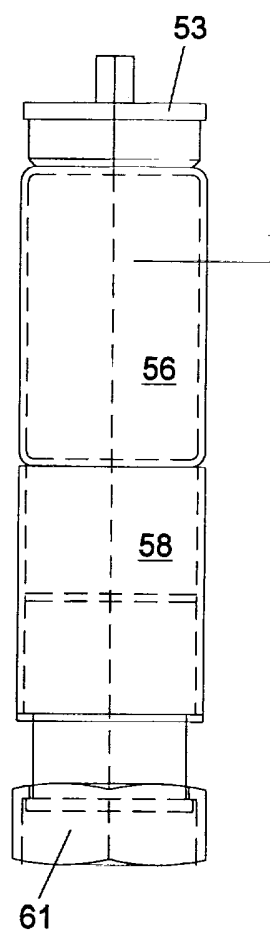


Fig. 14

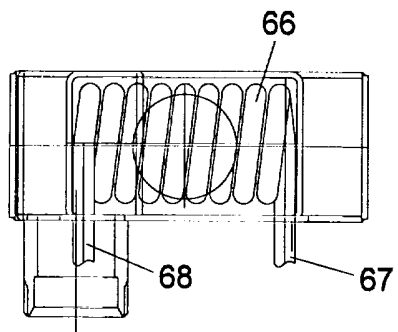


Fig. 17

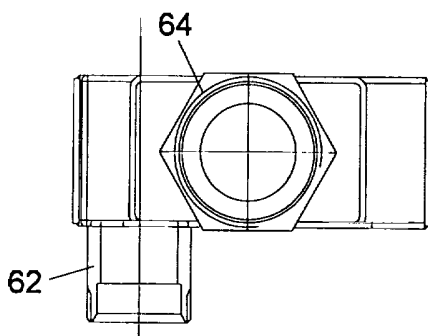


Fig. 16

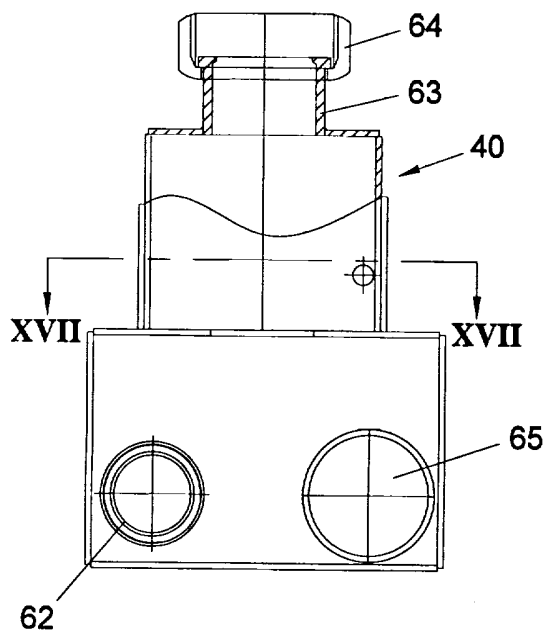


Fig. 15

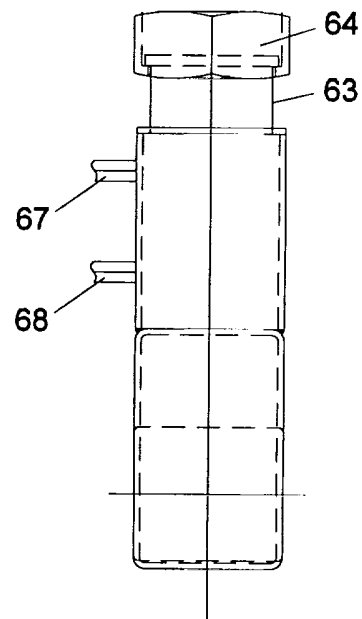


Fig. 18

RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK

Van belang zijnde literatuur			
Categorie *	Vermelding van literatuur met aanduiding, voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde tekstgedeelten of figuren.	Van belang voor conclusie(s) Nr.:	International Patent Classification (IPC)
A	EP-A 0.035.656 (AL-KO Polar Maschinenfabrik GmbH) -----	1,2,8,9,10	F25B30/02 F24D15/04
A	DE-A 3.302.081 (Stiebel Eltron GmbH & Co KG) -----	1,2,8	
A	EP-A 0.445.833 (Neudorfer) -----	1,2,8	
A	DE-A 2.552.753 (Messier S.A.) -----	1	Onderzochte gebieden van de techniek, gedefinieerd volgens IPC 6 F25B30/02 F24D15/04
			Computerbestanden
			Epodoc
			WPI
			PAJ
Indien gewijzigde conclusies zijn ingediend, heeft dit rapport betrekking op de conclusies ingediend op:			* Verklaring van de categorie-aanduiding: zie apart blad
Omvang van het onderzoek:			
Onderzochte conclusies:	1 t/m12, 26 t/m28		
Niet (volledig) onderzochte conclusies met redenen:	13 t/m25 , 29 ; Geen eenheid		
Datum waarop het onderzoek werd voltooid:	12 november 1999	Ir. J. Lutter	

Categorie van de vermelde literatuur:

- X: op zichzelf van bijzonder belang zijnde stand van de techniek
- Y: in samenhang met andere geciteerde literatuur van bijzonder belang zijnde stand van de techniek
- A: niet tot de categorie X of Y behorende van belang zijnde stand van de techniek
- O: verwijzend naar niet op schrift gestelde stand van de techniek
- P: literatuur gepubliceerd tussen voorrangs- en indieningsdatum
- T: niet tijdig gepubliceerde literatuur over theorie of principe ten grondslag liggend aan de uitvinding
- E: colliderende octrooiaanvraag
- D: in de aanvraag genoemd
- L: om andere redenen vermelde literatuur
- &: lid van dezelfde octrooifamilie; corresponderende literatuur

**AANHANGSEL BEHORENDE BIJ HET RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE
STAND VAN DE TECHNIEK, UITGEVOERD IN OCTROOIAANVRAGE NR.1010979**

Het aanhangsel bevat een opgave van elders gepubliceerde octrooiaanvragen of octrooien (zogenaamde leden van dezelfde octrooifamilie), die overeenkomen met octrooigeschriften genoemd in het rapport.

De opgave is samengesteld aan de hand van gegevens uit het computerbestand van het Europees Octrooibureau 16 November 1999

De juistheid en volledigheid van deze opgave wordt noch door het Europees Octrooibureau, noch door de Octrooiraad gegarandeerd; de gegevens worden verstrekt voor informatiedoeleinden.

In het rapport genoemd octrooi- geschrift		datum van publicatie	overeenkomend(e) geschrift(en)	datum van publicatie
EP0035656	AB	1981-09-16		
			DE3007675 A	1981-09-10
			AT7955T T	1984-06-15
DE3302081	A	1984-07-26		
EP0445833	A	1991-09-11		
			DE4107319 A	1991-09-12
DE2552753	A	1976-08-12		
			BE836109 A	1976-03-16
			FR2292933 AB	1976-06-25
			FR2328924 AB	1977-05-20
			CH594216 A	1977-12-30
			IL48556 A	1978-03-10
			IT1049650 B	1981-02-10