



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8201042**

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Plafondstralingsverwarming en werkwijze voor het gebruik daarvan.**
- ⑤1 Int.Cl.³: F24D 5/00.
- ⑦1 Aanvrager: Gerd Kübler te Mannheim, Bondsrepubliek Duitsland.
- ⑦4 Gem.: Ir. H.M. Urbanus c.s.
Vereenigde Octrooibureaux
Nieuwe Parklaan 107
2587 BP 's-Gravenhage.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8201042.
- ②2 Ingediend 12 maart 1982.
- ③2 Voorrang vanaf 13 maart 1981.
- ③3 Land van voorrang: Oostenrijk (AT).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 1158/81 .
- ⑥2 --

-
- ④3 Ter inzage gelegd 1 oktober 1982.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Plafondstralingsverwarming en werkwijze voor het gebruik daarvan.

De uitvinding heeft betrekking op een plafondstralingsverwarming met een aantal zo hoog mogelijk onder het plafond op afstand daarvan en van elkaar in een of meer vlakken in lengterichting evenwijdig naast elkaar aangebrachte, in groepen samengevoegde hete-lucht verwarmingsbuizen, waarboven en aan de zijden waarvan reflectoren zijn aangebracht, waarachter warmte-isolatielagen kunnen zijn voorzien, alsmede werkwijze voor het gebruik van de plafondstralingsverwarming.

Het is de opgave van de uitvinding om de energiebehoefte en de opwarmtijd van dergelijke verwarmingen te verminderen.

Deze opgaven worden volgens de uitvinding opgelost doordat verbrandingsgassen en resp. of uit produktieprocessen ter beschikking staande afvalwarmte worden geleid in het met lucht gevulde, gesloten uitgevoerde stelsel van hete-lucht stralingsbuizen, waarbij aanvullend een indirecte verwarming van het stralingsbuisstelsel kan zijn voorzien.

Het directe contact van de verbrandingsgassen resp. de uit produktieprocessen ter beschikking staande afvalwarmte met de lucht in de hete-lucht stralingsbuizen geeft een bijzonder energiebesparende en buitengewoon snelle opwarming van de lucht. Bovendien komt ook bij grote hoogten van de ruimte een uitstekende verwarming van de ruimte tot stand, in het bijzonder een goede verwarming van de vloer, van b.v. werkhallen, waarbij een gevoel van bijzonder welbehagen is te constateren. Bovendien zijn bij toepassing van een gasverwarming geen hoge schoorstenen nodig, maar kan worden uitgekomen met gebruikelijke schoorstenen.

Volgens de verdere uitvoering van de uitvinding zijn in het stelsel een of meer uitlaten aanwezig, die zijn voorzien van een inrichting voor het regelen van de hoeveelheid teneinde een economische afvoer van een deel van de hoeveelheid van de verbrandingsprodukten

te waarborgen. Bovendien kunnen inrichtingen aanwezig zijn voor de toevoer van verbrandingslucht en brandstof, kan een gescheiden ventilator voor de verbrandingslucht buiten het stelsel zijn aangebracht, en kan de verbrandingslucht via een warmtewisselaar zijn voorverwarmd door de afgevoerde verbrandingsprodukten resp. -gassen. Twee gronduitvoeringen zijn denkbaar. Zo kan een ventilator voor de circulatie van het verwarmingsmedium zijn aangebracht aan de toestroomzijde van de brander resp. warmtewisselaar of een ventilator voor de circulatie van het verwarmingsmedium kan zijn aangebracht aan de wegstroomzijde van de brander of warmtewisselaar. De uitvinding kan bijzonder gunstig worden verwezenlijkt wanneer verbrandingsgassen van speciale gasbranders voor vloeibaar gemaakt gas, aard- of stadsgas in het gesloten stelsel worden geleid. Het is echter ook mogelijk twee- veeltrapsoliebranders te voorzien, in het bijzonder voor het indirect aanvullend verwarmen van het stelsel. Omdat het volgens de uitvinding gaat om hete-lucht stralingsbuizen, verdient hete lucht resp. een mengsel van hete lucht en verbrandingsgassen resp. afvalwarmte uit productieprocessen de voorkeur, welke lucht een betrekkelijk hoge temperatuur bezit, in het bijzonder van 80°C tot 400°C, eventueel zelfs tot 425°C.

Volgens een verdere uitvoering van de uitvinding kan een van de behoefte afhankelijke besturing zijn voorzien van de brandstof, in het bijzonder het gas, en van de verbrandingslucht, waarbij immer een kleine luchtvermaat is ingesteld.

In het bijzonder is het van groot voordeel wanneer de zichtbare onderzijde van de buizen is voorzien van een, in het bijzonder metaalvrije, speciale stralingsverf, bij voorkeur met een stralingsfactor van boven de $3,5 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$, die met voordeel een temperatuurbestendigheid heeft tot 425°C, bij voorkeur tot 600°C.

Voor het praktische gebruik van de plafondstralingsverwarming volgens de uitvinding is het bijzonder voordelig wanneer het stelsel van hete-lucht stralingsbuizen voorafgaande aan het invoeren van de verbrandingsgassen resp. het ontsteken van de brander, door middel van een luchtcirculatieventilator met verse lucht wordt doorgeblazen, totdat al het eventueel geïnfiltreerde gas is ontsnapt door een overdrukbuiss, en wanneer bij het uitschakelen van de verwarmingsinstalla-

tie eerst de brander wordt stilgezet, maar de ventilator voor de verbrandingslucht en de circulatielucht verder worden bedreven, totdat het gehele stelsel van hete-lucht stralingsbuizen met verse lucht is doorgeblazen, zodat de bij de verbranding ontstane waterdamp in zijn geheel wordt afgevoerd.

De uitvinding wordt nader toegelicht aan de hand van de tekening, waarin:

Fig.1 een bovenaanzicht is van een hal met schematische afbeelding van een eerste uitvoeringsvoorbeeld van de plafondstralingsverwarming;

Fig.2 een doorsnede is volgens de lijn II-II in fig.1;

Fig.3 een doorsnede is van een bundel stralingsbuizen;

Fig.4 een opbouwschema toont van de installatie met modulerende gasoverdrukstoking in het drukgebied van de installatie met overdruk-

Fig.5 als een verdere variant een installatieschema toont met modulerende gasoverdrukstoking in het onderdrukgebied van de installatie; en

Fig.6 als derde uitvoeringsvoorbeeld een installatieschema toont met uit produktieprocessen stammende energie.

In fig.1 en 2 is de plafondstralingsverwarming afgebeeld, waarbij de ophanging van de buizen 1 aan het hoogst mogelijke punt van de hal is verwezenlijkt met niet veraanschouwelijkte middelen. De afzonderlijke buizen zijn in een gesloten stelsel gelegd, waarbij volgens 3 het tegenstroombeginsel en volgens 4 het gelijkstroombeginsel wordt toegepast. Aan de eindzijde van het stelsel is een gasbrander 10 aangebracht, die de twee stelsels 3 en 4 voorziet van verwarmingslucht. In deze opstelling zijn volgens de fig.4 - 6 een ventilator 8 en een overdrukbus 12 aangebracht. De ventilator 8 circuleert het door de brander 10 opgewarmde fluïdum. De overdrukbus 12 heeft tot doel de door de verbranding ontstane produkten na het afkoelen daarvan naar buiten te leiden. Een warmtewisselaar 17, die de overdrukbus ommantelt, verwarmt de verbrandingslucht op, en vermindert zodoende de natuurlijke verliezen aanzienlijk. Een tweede ventilator 16 is voorzien om verbrandingslucht toe te voeren aan de brander. Dit moet zodanig

worden begrepen, dat geschikte stuurkleppen en veiligheidsinrichtingen zijn toegevoegd aan de toevoerleiding.

5 Zoals afgebeeld in fig.1, bevatten de buisleidingen elk een reeks resp. een stel buizen, welke buizen in lengterichting naast elkaar en evenwijdig met het vloerniveau van het gebouw zijn aangebracht. Elke reeks buizen wordt volgens fig.2 aan elke zijde begrensd door reflectorplaten 2 voor het onderdrukken van convectiestromen, en afgedekt door een daar boven aangebrachte warmte-isolatielaag 6 voor de thermische isolatie, waarbij deze isolatielaag aan de naar de stralingsbuizen gekeerde zijde een reflector 2 en aan de van de stralings-
10 buizen afgekeerde zijde een stofbeveiliging 7 bezitten. De isolatielaag 6 en de zijdelingse reflectorplaten 2 verminderen zodoende een opwaarts gerichte stralings- en convectiestroming vanaf de bovenzijde van de buizen.

15 De ruimte tussen de buisleidingen is volgens fig.2 zodanig gekozen, dat de warmtestraling boven het vloerniveau bij 9 overlapt.

Voordat de brander 10 wordt ontstoken, zijn volgens de fig.4 - 6 de verbrandingsluchtventilator 16 en de circulatieluchtventilator 8 in werking totdat het gehele stelsel is doorgespoeld met verse lucht, opdat al het gas, dat door een defect aan de gasleiding in het stelsel
20 zou kunnen zijn binnengedrongen, door de overdrukbus 12 kan ontsnappen. De gasregelorganen worden dan langzaam geopend en de brander wordt ontstoken.

Parallel daarmee wordt de benodigde verbrandingslucht overeenkomstig de hoeveelheid gas geregeld. Een mengsel van lucht en verbrandingsprodukten wordt dan binnengeleid in het stelsel. Het mengsel verwarmt de installatie snel op tot de bedrijfstemperatuur waarvoor deze is berekend, waardoor de temperatuur van de buizen stijgt. Warmte komt in de eerste plaats door straling in het inwendige van het gebouw, enz., waarvoor een klein deel door convectie, die nodig is om stabiele
30 ruimtelijke luchtverhoudingen in de hal te verschaffen. Wanneer de verwarmingsinstallatie uitschakelt, staat eerst de brander stil. De verbrandingsluchtventilator en de circulatieluchtventilator werken verder totdat het stelsel is doorgespoeld met verse lucht om de bij de verbranding ontstane waterdamp in zijn geheel af te voeren.
35

In de hiervoor aangehaalde uitvoeringsvorm volgens fig.1 bevat het buisleidingstelsel 6 resp. 4 naast elkaar aangebrachte buizen. Het stelsel kan echter ook een willekeurig ander aantal buizen bezitten. Evenzo zijn volgens de uitvinding andere uitvoeringen resp. in-
5 richtingen van buisleidingen mogelijk. De buizen zouden b.v. een rechthoekige, driehoekige of ovale vorm kunnen bezitten om te voldoen aan de betreffende stralingseisen.

C o n c l u s i e s :

=====

1. Plafondstralingsverwarming met een aantal zo hoog mogelijk onder het plafond op afstand daarvan en van elkaar in een of meer vlakken in lengterichting evenwijdig naast elkaar aangebrachte, in groepen samengevoegde hete-lucht stralingsbuizen, waarboven en aan de zijden
5 waarvan reflectoren zijn aangebracht, waarachter warmte-isolatielagen kunnen zijn voorzien, met het kenmerk, dat verbrandingsgassen en resp. of uit produktieprocessen ter beschikking staande afvalwarmte in het met lucht gekoelde, gesloten uitgevoerde stelsel van hete-lucht stralingsbuizen wordt geleid, waarbij aanvullend een indirecte
10 verwarming van het stelsel stralingsbuizen kan zijn voorzien.
2. Verwarming volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat een of meer uitlaten in het stelsel aanwezig zijn, die zijn voorzien van een inrichting voor het regelen van de hoeveelheid teneinde een economische afvoer van een deel van de hoeveelheid van verbrandingsprodukten
15 te waarborgen.
3. Verwarming volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat inrichtingen aanwezig zijn voor de toevoer van verbrandingslucht (14) en brandstof (15), waarbij voor de verbrandingslucht een afzonderlijke ventilator (16) buiten het stelsel is aangebracht, en de verbrandingslucht via een warmtewisselaar (17) wordt voorverwarmd door de
20 afgevoerde verbrandingsprodukten resp. -gassen.
4. Verwarming volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat een ventilator (8) voor de circulatie van het verwarmingsmedium is aangebracht aan de toestroomzijde (18) van de brander resp.
25 de warmtewisselaar (fig.4).
5. Verwarming volgens een der conclusies 1 - 3, met het kenmerk, dat een ventilator (8) voor de circulatie van het verwarmingsmedium is aangebracht aan de wegstroomzijde (19) van de brander of de warmtewisselaar (fig.5).
6. Verwarming volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat verbrandingsgassen van speciale gasbranders voor vloeibaar gemaakt gas, aard- of stadsgas in het gesloten stelsel worden geleid.
30

7. Verwarming volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat in het bijzonder voor het indirect aanvullend verwarmen van het stelsel twee- of veeltrapsoliebranders zijn voorzien.
8. Verwarming volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat hete lucht in een temperatuursbereik tussen 80°C en 400°C , eventueel tot 425°C , wordt toegepast als verwarmingsmedium.
9. Verwarming volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat een van de behoefte afhankelijke besturing van de brandstof, in het bijzonder het gas, en van de verbrandingslucht is voorzien, waarbij immer een kleine luchtvermaat is ingesteld.
10. Verwarming volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de zichtbare onderzijde van de buizen is voorzien van een, in het bijzonder metaalvrije, speciale stralingsverf, bij voorkeur met stralingsfactor van meer dan $3,5 \text{ W/m}^2$ $^{\circ}\text{C}$, die met voordeel een temperatuursbestendigheid heeft tot 425°C , bij voorkeur tot 600°C .
11. Werkwijze voor het gebruik van de plafondstralingsverwarming volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat het stelsel van hete-lucht stralingsbuizen voorafgaande aan het invoeren van de verbrandingsgassen resp. het ontsteken van de brander, door middel van een circulatieluchtventilator wordt doorgeblazen met verse lucht, totdat al het eventueel geïnfiltreerde gas is ontsnapt door een overdrukbuï.
12. Werkwijze voor het gebruik van de plafondstralingsverwarming volgens een der conclusies 1 - 10, in het bijzonder volgens conclusie 11, met het kenmerk, dat bij het uitschakelen van de verwarmingsinstallatie eerst de brander wordt stilgezet, waarbij de ventilator voor de verbrandingslucht en die voor de circulatielucht verder worden bedreven, totdat het gehele stelsel van hete-lucht stralingsbuizen is doorgeblazen met verse lucht, zodat de bij de verbranding ontstane waterdamp in zijn geheel wordt afgevoerd.

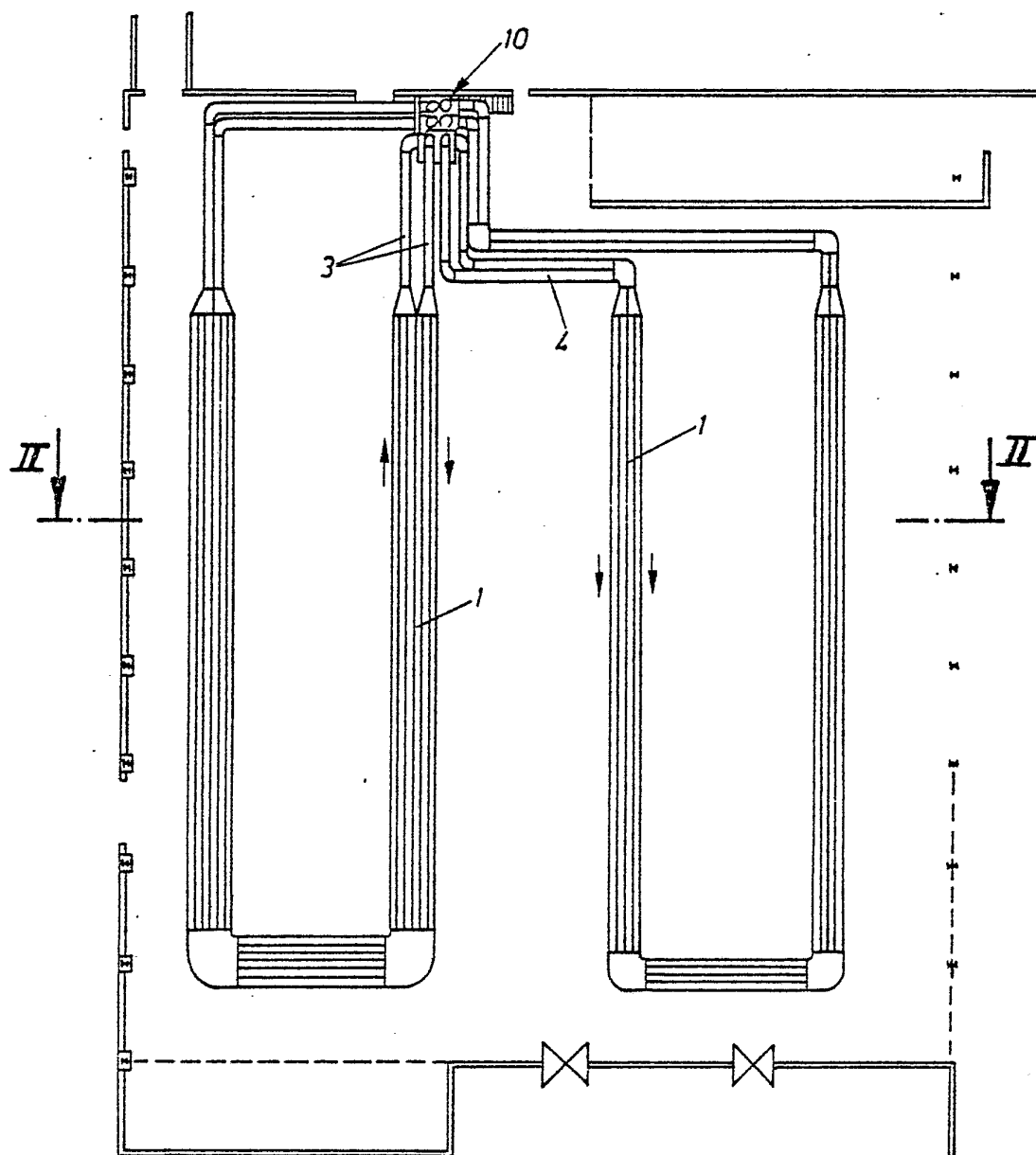


FIG. 1

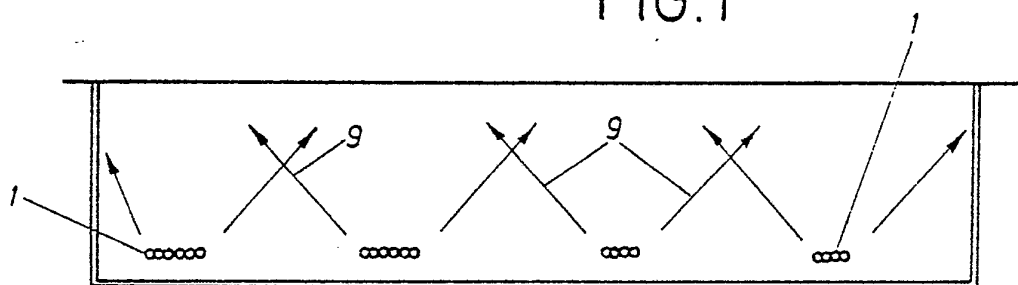


FIG. 2

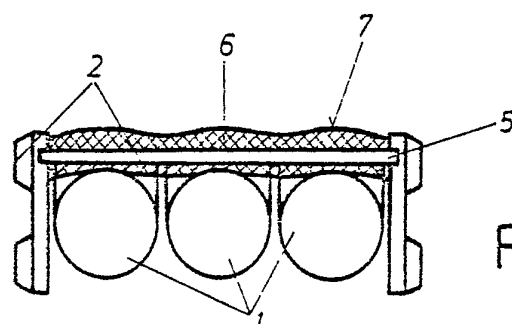


FIG. 3

8201042

Gerd Kübler

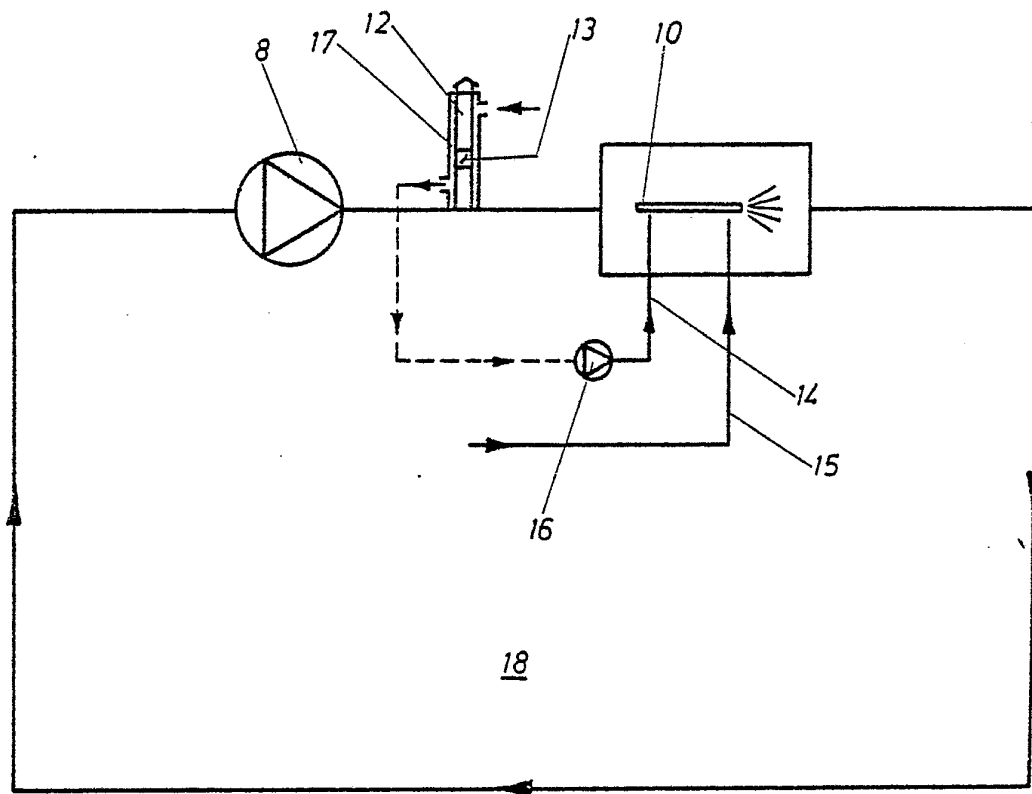


FIG. 4

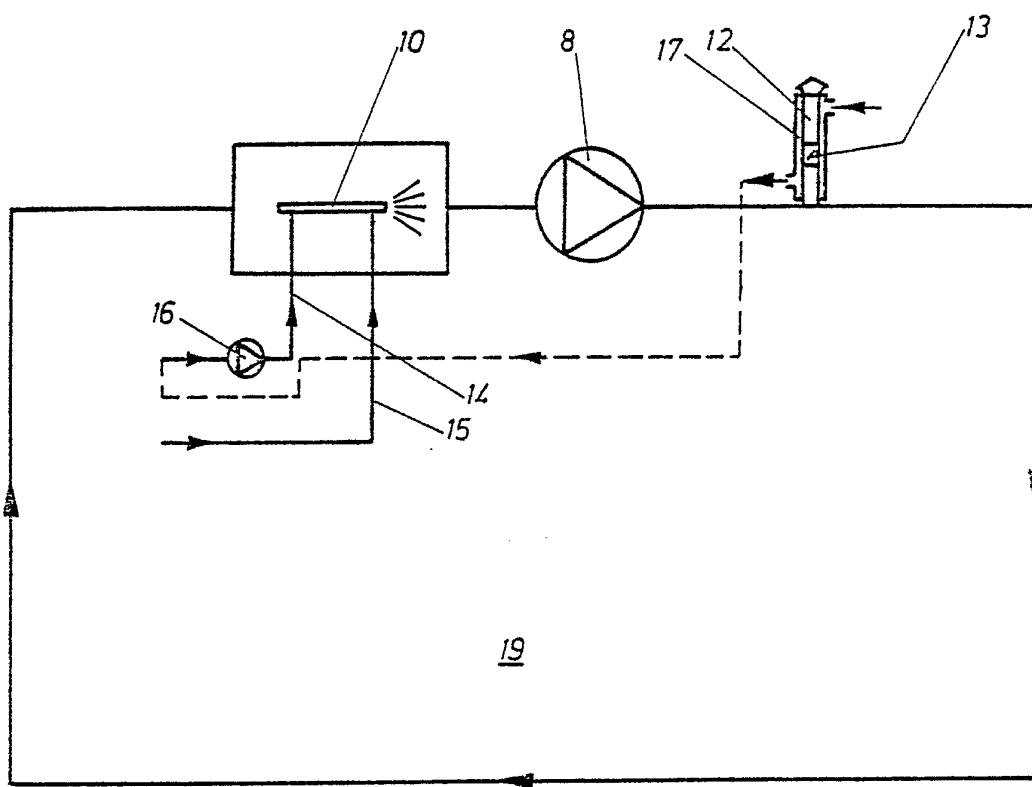


FIG. 5

8201042

Gerd Kübler

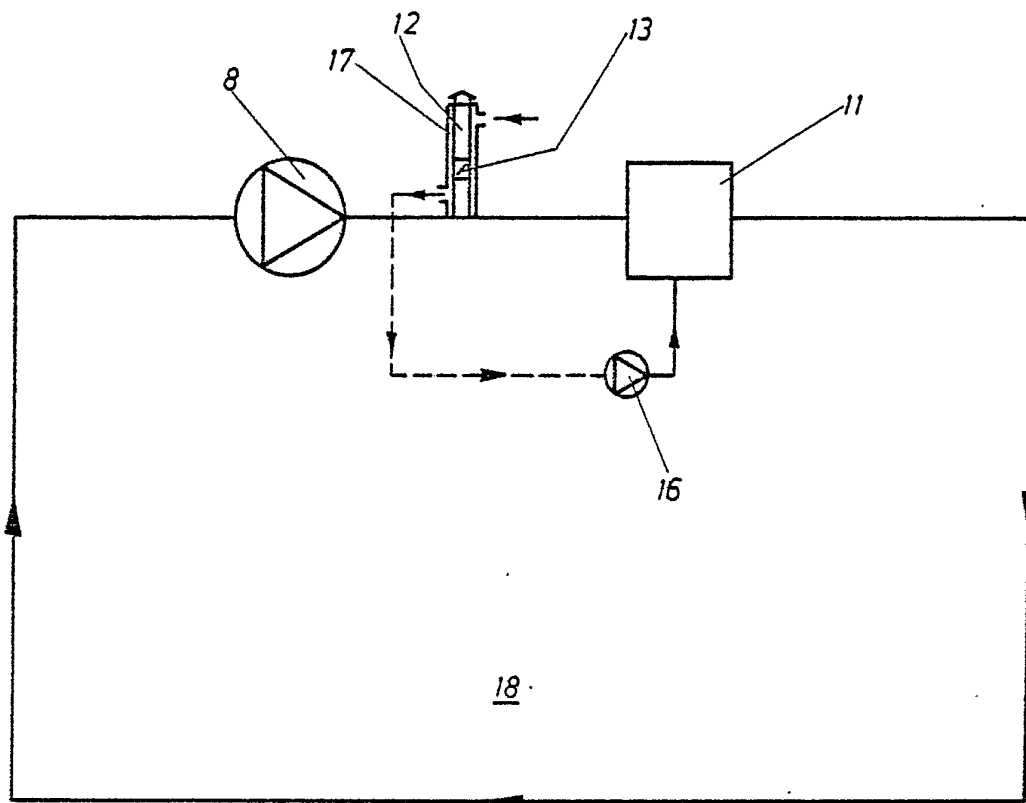


FIG.6