

19



Octrooiraad  
Nederland

11 194529

12 C OCTROOI

21 Aanvraag om octrooi: 9001874

22 Ingediend: 24.08.1990

51 Int.Cl.<sup>7</sup>  
A01G9/24, A01G31/02

43 Ter inzage gelegd:  
16.03.1992 I.E. 1992/06

44 Openbaargemaakt:  
01.03.2002 I.E. 2002/03

47 Dagtekening:  
02.07.2002

45 Uitgegeven:  
02.09.2002 I.E. 2002/09

73 Octrooihouder(s):  
Wiebe Jan Boter te Emmen.

74 Gemachtigde:  
Ir. B.J. 't Jong c.s. te 2502 EN Den Haag.

54 Inrichting voor het kweken van een gewas in een in hoofdzaak gesloten ruimte.

## Inrichting voor het kweken van een gewas in een in hoofdzaak gesloten ruimte

De uitvinding heeft betrekking op een inrichting voor het op commerciële schaal kweken van een gewas in een in hoofdzaak van temperatuurinvloeden van buitenaf transparant afgesloten ruimte met een met  
5 commerciële exploitatie overeenkomende grootte omvattende houders voor het ondersteunen van het gewas, toevoermiddelen voor water en meststoffen en luchtconditioneringsmiddelen, waarbij onder de houders een van uitblaasopeningen voorziene luchttoevoerleiding is aangebracht.

Het met een dergelijke inrichting kweken van een gewas in een in hoofdzaak gesloten ruimte, zoals een  
10 warenhuis of kas is bekend uit DE-A-3.508.623. Door het gewas te kweken in een in hoofdzaak gesloten ruimte, kunnen de weersinvloeden tot op zekere hoogte worden gecontroleerd. In de ruimte kan een klimaat worden gecreëerd dat voor de groei van het gewas optimaal is.

De uitvinding beoogt de bekende inrichting te verbeteren door een efficiëntere klimaatbeheersing.

Bij de inrichting volgens de uitvinding wordt dit bereikt doordat zich tussen de houders en de uitblaas-  
15 openingen van de luchttoevoerleiding uitstreckende luchtgeleiders zijn aangebracht, die de uitgeblazen lucht in een de houders omgevende opwaartse luchtstroom kunnen geleiden.

De planten van het gewas worden omgeven door de lucht van de opwaartse luchtstroom die als gevolg van toepassing van de luchtgeleiders geoptimaliseerd is, zodat de kwaliteit van het door elke plant ervaren  
20 klimaat afhangt van de lucht in de luchtstroom. In plaats van dat het klimaat in de gehele ruimte beheerst moet worden, behoeft slechts het microklimaat ter plaatse van de plant geoptimaliseerd te worden, hetgeen op een efficiëntere wijze kan geschieden.

Opgemerkt wordt, dat in het bij zonder uit FR-A-1.472.154, doch ook uit US-A-3.492.761 klimaatkasten bekend zijn, waarin met geconditioneerde lucht gewassen worden gekweekt om deze te kunnen bestuderen.  
25 De uit deze publicaties bekende inrichtingen zijn echter volstrekt ongeschikt voor commerciële toepassingen, waarbij grootschalig gewassen worden gekweekt. Bij toepassing van de hieruit bekende inrichtingen in een voor commerciële toepassingen geschikte en bekende kas of warenhuis zouden de luchtstromen, zonder de beperking van de relatief kleine klimaatkast, dusdanig ongecontroleerd en onbeheerst zijn, dat dergelijke toepassing zeer kostbaar, en/of niet rendabel, is.

Bij voorkeur is de inrichting volgens de uitvinding gekenmerkt, doordat op een hoogte tussen de uitblaasopeningen en de houder toestroomopeningen voor omgevingslucht aanwezig zijn.

30 De via de luchttoevoerleiding toegevoerde lucht wordt daarbij uiteraard zodanig geconditioneerd dat het mengsel van uitgeblazen lucht en aangezogen omgevingslucht de voor het gewas optimale toestand heeft.

Wanneer op een hoogte tussen de uitblaasopeningen en de houder een verwarmingsleiding is aange-  
35 bracht, wordt de toegevoerde lucht door het passeren van de verwarmingsleiding verwarmd, terwijl bovendien het gewas in de houder zelf aan de "wortelzijde" wordt verwarmd, hetgeen voor bepaalde gewassen gunstig is. Opgemerkt wordt, dat uit FR-A-2.509.125 kanalen voor warme lucht bekend zijn voor verwarming van plantenhouders, waar door de kanalen heen de luchttoevoerleidingen lopen.

Bij voorkeur is de inrichting volgens de uitvinding gekenmerkt, doordat de houder buisvormig is en toe- en afvoermiddelen voor water met meststoffen zijn aangesloten, waarbij in het bovenoppervlak van de  
40 houder openingen zijn gevormd waarin in een dragermateriaal gewortelde planten van het gewas geplaatst kunnen worden, en de toe- en afvoermiddelen aan weersindes van de houder zijn aangesloten. Hierdoor kan een goede beheersing van de water- en meststoffentoevoer worden gerealiseerd in een sterk vereenvoudigde constructie. De planten kunnen in een zogeheten substraatteelt worden gekweekt, waarbij in de houder een substraat is geplaatst, waarin het gewas groeit. Het water met de meststoffen daarin kan aldus goed circuleren, terwijl bovendien het afval na de beëindiging van de teeltperiode zeer beperkt is.

45 Opgemerkt wordt nog dat uit de Europese octrooiaanvraag 61.244 op zichzelf een buisvormige houder bekend is, waarop toe- en afvoermiddelen voor water zijn aangesloten.

Bij een inrichting welke koelmiddelen omvat met een warmtewisselaar met een doorstroomkanaal voor de aangezogen lucht en een daarmee in warmtewisselend contact staand doorstroomkanaal voor een  
50 koelvloeistof, zoals bekend uit de hiervoor genoemde Duitse octrooiaanvraag 3.508.623, wordt volgens de uitvinding bij voorkeur het koelvloeistofdoorstroomkanaal opgenomen in een van een pomp voorziene kringloopleiding, waarvan zich een aanmerkelijk deel in de bodem van de ruimte uitstrekt. Hierdoor wordt op gunstige wijze gebruik gemaakt van de lagere temperatuur van de grond onder de ruimte waarin wordt gekweekt.

Teneinde hierbij "koude verlies" door indringen van warmte van bovenaf te voorkomen, is verder op  
55 gunstige wijze de inrichting volgens de uitvinding gekenmerkt, doordat de bodem van de ruimte is bedekt met een laag isolatiemateriaal.

De uitvinding zal verder worden toegelicht in de navolgende beschrijving aan de hand van een aantal uitvoeringsvoorbeelden welke zijn weergegeven in de figuren.

Figuur 1 toont in gedeeltelijk weggebroken perspectivisch aanzicht een kas.

Figuur 2 toont een gedeeltelijk weggebroken detailaanzicht van een voorkeursuitvoeringsvorm.

5      Figuur 3 toont schematisch een deel van de uitvoeringsvorm.

Figuur 4 toont gedeeltelijk een met figuur 2 overeenkomend aanzicht van een uitvoeringsvariant.

In een kas 1, die een in hoofdzaak gesloten ruimte omvat, is op de grond 2 een aantal houders 4 opgesteld, waarin planten 3 zijn opgenomen.

10      In de getoonde uitvoeringsvorm worden de houders 4 gevormd door langwerpige buizen, in een bovenoppervlak waarvan openingen 9 zijn gevormd. In deze openingen 9 zijn dragers 5 geplaatst, waarin de planten 3 zijn geworteld.

Aan een einde wordt aan de houder 4 water 7 met meststoffen toegevoerd via een toevoerleiding 8. Dit water kan door het systeem circuleren en aan het tegenoverliggende einde van de houder 4 worden

15      afgevoerd. Wortels 6 van de planten 3 hangen in het water 7 en kunnen daaruit de meststoffen opnemen.

De meststoffen kunnen afzonderlijk toe te voegen meststoffen zijn, het water kan echter ook afkomstig zijn uit reservoirs waarin vissen worden gekweekt en op die manier meststoffen bevatten.

De houders 4 worden ondersteund door op regelmatige afstanden geplaatste beugels 10, die op steunen 11 rusten, welke bevestigd zijn aan een op de grond 2 liggende voetplaat 12.

20      De voetplaat 12 ondersteunt ook aan weerszijden een door een buis gevormde rail 13. Over twee naast elkaar liggende rails 13, kan een wagen 21 rijden, waarin van het gewas te oogsten producten worden verzameld.

De steunen 11 ondersteunen ook luchtgeleiders 14, die een in doorsnede Y-vormig stromingskanaal 15 bepalen. Onder de poot van de y is een luchttoevoerbuis 17 geplaatst, die voorzien is van uitblaas-

25      openingen 18. Door deze uitblaasopeningen kan lucht in het luchtkanaal 15 worden geblazen. Deze lucht stroomt, zoals aangegeven met de pijl 16, aan weerszijden om de houder 4, zodat de planten 3 worden omgeven door lucht van de opwaartse luchtstroom 16.

De luchtgeleiders 14 laten nabij de bodem 2 een spleetvormige opening 22 vrij. Door deze opening 22 kan omgevingslucht worden aangezogen. Deze omgevingslucht kan worden meegezogen door de lucht uit de uitblaasopeningen 18. Omgevingslucht kan ook worden aangezogen doordat een natuurlijke trek ontstaat ten gevolge van de verwarming van de lucht in het opgaande gedeelte van het kanaal 15 door een door de steunen 11 gedragen verwarmingsleiding 19. Deze verwarmingsleiding 19 is voorzien van oppervlak vergrotende lamellen 20.

30      De verwarmingsleiding 19 kan op deze wijze de lucht waardoor de planten 3 worden omgeven op de gewenste temperatuur verwarmen. Bovendien wordt door de warmte-afgifte van de verwarmingsleiding 19 de houder 4 met het daarin aanwezige voedingswater 7 verwarmd. Zoals bekend is het voor sommige gewassen gunstig wanneer het wortelstelsel daarvan omgeven wordt door medium met een verhoogde temperatuur.

35      Bij de in figuur 2 getoonde uitvoeringsvorm is om het onderste gedeelte van de houder 4 een laag isolatiemateriaal 23 aangebracht die het mogelijk maakt verwarmingswater met een hoge temperatuur door de verwarmingsleiding 19 te sturen, zonder het gevaar dat het voedingswater 7 te warm wordt.

Behalve conditionering van de aan het gewas toegevoerde lucht door verwarming, kan de conditionering ook inhouden koeling, bevochtiging en CO<sub>2</sub>-toevoeging. Figuur 3 toont een schema van dergelijke conditioneringsmiddelen.

45      De conditioneringsmiddelen omvatten hier een koelinrichting 25 die door middel van een warmtewisselaar 26 uit de ruimte aangezogen lucht kan koelen. Het koelmedium, dat water kan zijn, stroomt door een kringloopleiding, waarvan een belangrijk deel gevormd wordt door een in de bodem 2 ingegraven leiding 31. Op deze wijze wordt nuttig gebruik gemaakt van de lage temperatuur van de bodem, voor het koelen van de lucht.

50      De lage temperatuur van de bodem kan in stand gehouden worden door 's nachts ook water door de leiding 31 te laten stromen, dat gekoeld wordt met de koele buitenlucht.

Als alternatief kan het koelwater door de leiding 19 worden gepompt, zodat de via de leiding 17 toegevoerde lucht bij het passeren daarvan wordt gekoeld.

55      De lucht wordt aangezogen met behulp van een geschikte luchtpomp 28. Aan de aangezogen lucht wordt koolstofdioxide uit cilinders 30 toegevoerd, teneinde het koolstofdioxidegehalte op een voor het gewas geschikte waarde te houden. Verder wordt in de menginrichting 27 de vochtigheid van de lucht op een geschikte waarde gebracht door uit een waterleiding 29 toegevoerd water.

Om te voorkomen dat warmte van bovenaf in de grond 2 dringt, kan op gunstige wijze op een kleine diepte een isolatielaag 32 worden aangebracht. Hierdoor kan de werking van de koelinrichting 25 gedurende lange tijd worden gewaarborgd.

5 Figuur 4 toont een uitvoeringsvariant die zich onderscheidt door een in het bij zonder economische uitvoering van de ondergrond. De plantenhouder, luchtgeleider en verwarmingsleiding zijn met dezelfde verwijzingscijfers aangegeven als in figuur 2.

De ondergrond is als volgt opgebouwd. Op de harde grond 35 is een isolatielaag 36 aangebracht. Op deze isolatielaag is een vloer 37 van cementmortel gestort. Op deze vloer 37 zijn tegels 38 gelegd. De cementenvloer 37 met de tegelvloer 38 vormen tezamen de dragende vloer.

10 De tegels 38 zijn zodanig gelegd dat deze ter plaatse van een plantenbak 4 op enige afstand liggen. In de aldus gevormde gleuf is een U-vormig profiel 39, bij voorkeur een kunststof profiel gelegd. In dit U-profiel 39 is de luchtleiding 40 aangebracht, die in deze uitvoeringsvorm gevormd wordt door een geperforeerde spiraalbuis, welke op zichzelf bekend is voor drainage doeleinden. De opstaande wanden van het U-profiel 39 geleiden de uit de perforatie-openingen van de luchtbuis 40 naar buitentredende lucht omhoog tot tussen  
15 de luchtgeleiders 14. De plantenbak 4, luchtgeleiders 14 en verwarmingsleiding 1 worden op regelmatige afstanden door op de tegelvloer geplaatste steunen ondersteund. Zoals figuur 4 nog toont is in de aarden grond 35, onder de isolatielaag 36 een bodemleiding 41 aangebracht, overeenkomend met de in figuur 3 getoonde bodemleiding 31.

Aangezien het gewas 3, zoals eerder opgemerkt, volledig wordt omgeven door de geconditioneerde lucht  
20 in de opwaarts gerichte luchtstroom is het klimaat ter plaatse van elke plant 3 van het gewas optimaal. Aangezien de vochtigheid van de lucht op een geschikte waarde wordt ingesteld, is het sproeien van het gewas overbodig. Doordat de lucht op de beschreven wijze kan worden gekoeld, behoeft de kas 1 geen luchtramen te hebben. Bij sterke zoninstraling kan een bovenlaag van de lucht in de kas 1 een aanmerkelijk hogere temperatuur hebben dan de lucht ter plaatse van het gewas, zonder dat dit voor het gewas  
25 schadelijk is.

### Conclusies

- 30 1. Inrichting voor het op commerciële schaal kweken van een gewas in een in hoofdzaak van temperatuur-invoeden van buitenaf transparant afgesloten ruimte met een met commerciële exploitatie overeenkomende grootte omvattende houders voor het ondersteunen van het gewas, toevoermiddelen voor water en meststoffen en luchtconditioneringsmiddelen, waarbij onder de houders een van uitblaasopeningen voorziene luchttoevoerleiding is aangebracht, met het kenmerk, dat zich tussen de houders (4) en de  
35 uitblaasopeningen (18) van de luchttoevoerleiding (17) uitstreckende luchtgeleiders (14) zijn aangebracht, die de uitgeblazen lucht in een de houders omgevende opwaartse luchtstroom kunnen geleiden.
2. Inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat op een hoogte tussen de uitblaasopeningen (18) en de houder (4) toestroomopeningen (22) voor omgevingslucht aanwezig zijn.
3. Inrichting volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat tussen de uitblaasopeningen (18) en de houder  
40 een verwarmingsleiding (19) is aangebracht.
4. Inrichting volgens één van de conclusies 1-3 de houder (4) buisvormig is en toe- (8) en afvoermiddelen voor water met meststoffen zijn aangesloten ovenoppervlak van de houder openingen (9) zijn gevormd waarin in een dragermateriaal (5) gewortelde planten (3) van het gewas geplaatst kunnen worden, en de toe- en afvoermiddelen aan weersijden van de houder zijn aangesloten.
- 45 5. Inrichting volgens één van de conclusie 1-4, waarbij luchtconditioneringsmiddelen zijn aangebracht, welke middelen omvatten voor het aan de aangezogen lucht toevoegen van koolstofdioxide welke middelen zijn, gekenmerkt door drukhouders (30) met samengeperste koolstofdioxide.
6. Inrichting volgens conclusie 5, welke koelmiddelen omvat met een warmtewisselaar met een doorstroomkanaal voor de aangezogen lucht en een daarmee in warmtewisselend contact staand doorstroomkanaal  
50 voor een koelvloeistof, met het kenmerk, dat het koelvloeistof-doorstroomkanaal opgenomen is in een van een pomp voorziene kringloopleiding (31, waarvan zich een aanmerkelijk deel in de bodem van de ruimte

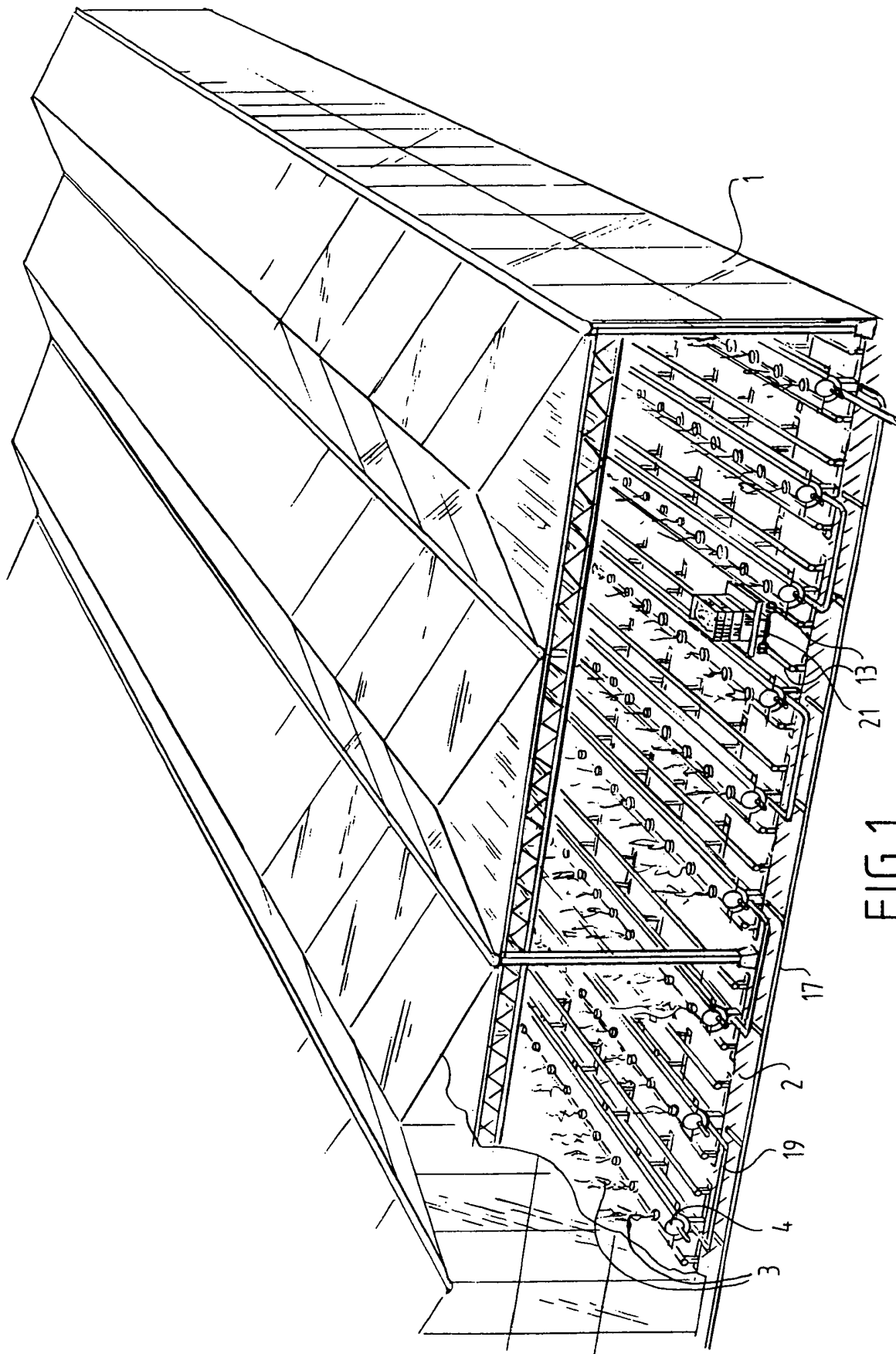
uitstrekt.

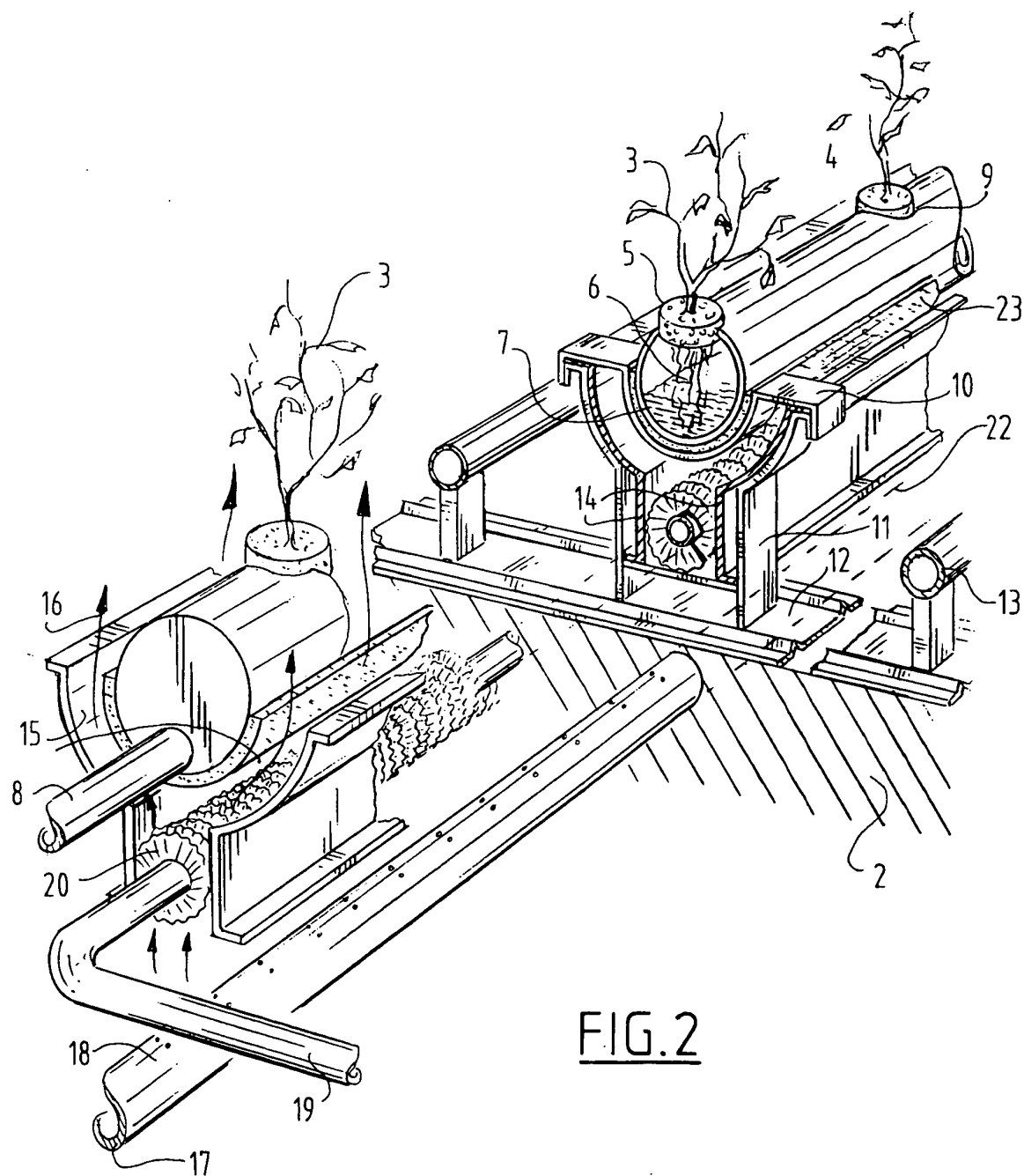
7. Inrichting volgens conclusie 6, met het kenmerk, dat de bodem van de ruimte is bedekt met een laag isolatiemateriaal (12).

---

Hierbij 4 bladen tekening

---





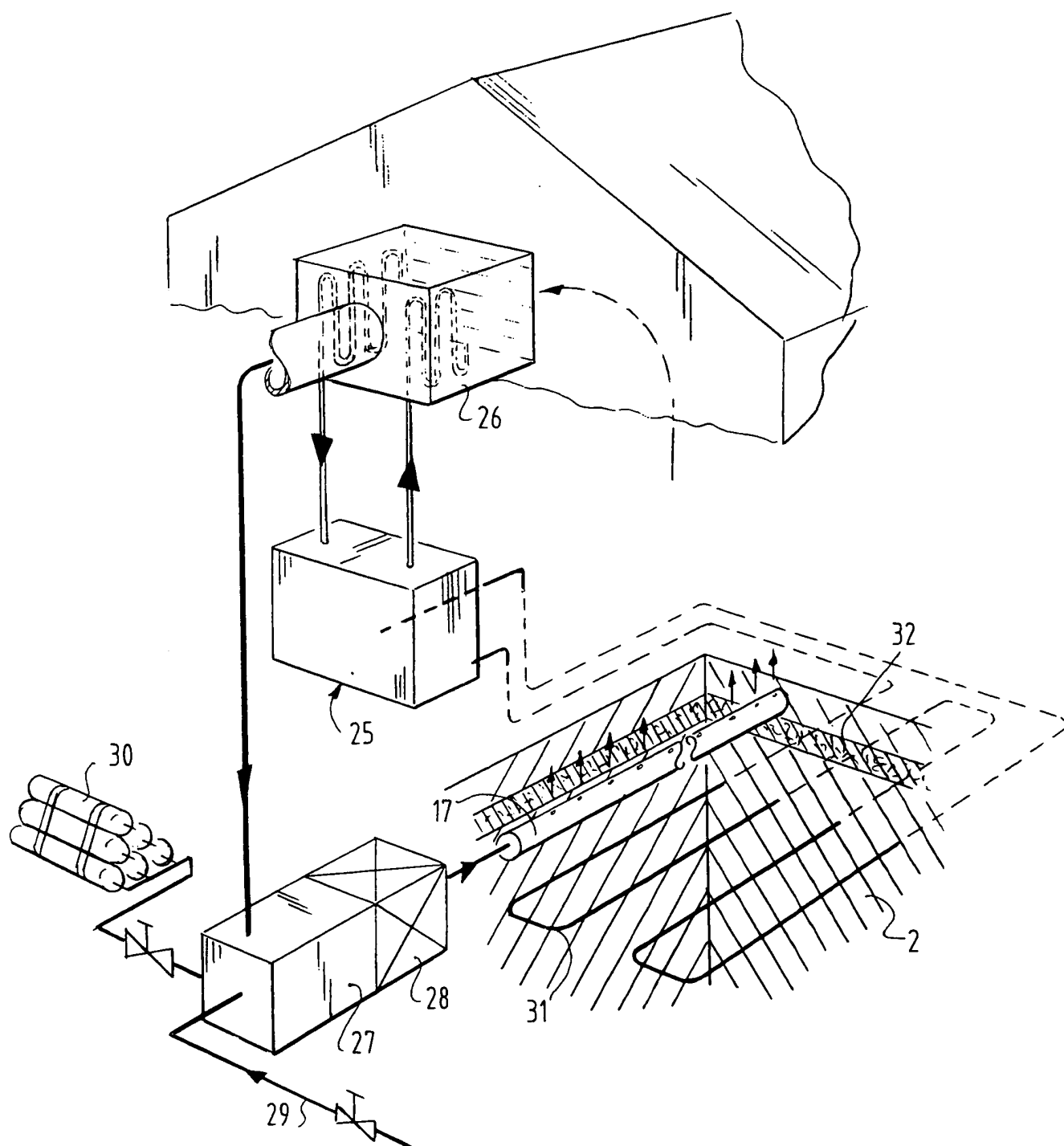
FIG.3

FIG. 4

