

Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 2976/86

(51) Int.Cl.5

A 01 G 9/00
A 01 K 61/00

(22) Indleveringsdag: 24 jun 1986

(41) Alm. tilgængelig: 25 dec 1986

(44) Fremlagt: 17 aug 1992

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 24 jun 1985 DK 2834/85

(71) Ansøger: JØRGEN RASK *NIELSEN; Ansgarvej 8; 5800 Nyborg, DK

(72) Opfinder: SAMME

(74) Fuldmægtig: Patentingeniør K. Skøtt-Jensen

(54) Væksthusanlæg til intensiv udnyttelse**(56) Fremdragne publikationer**

EP off.g.skrift nr. 0158160 A2

DE pat. nr. 3310382 C1

SE frøml.skrift nr. 435670

US pat. nr. 4068405

Andre publikationer: Nyhedsbrev nr. 5, juni 1985, Information
fra "Nordvestjysk Folkecenter for Vedvarende
Energi", publ. i Vedvarende Energi, nr. 73,
juni-juli 1985.**(57) Sammen drag:**

2976-86

I et helt lukket og godt varmeisoleret væksthushus (2) udnyttes størstedelen af gulvfladen som et eller flere vandbassiner (6), som ved hjælp af et varmepumpeanlæg er i varmevekslingsforbindelse med luften i huset, hvorved døgnsvingninger af lufttemperaturen kan udglattes. Yderligere udføres opvarmning eller køling efter behov, ligesom luften affugtes og renses i fornøden grad. Vandbassinerne (6), som herved også holdes varme året rundt, udnyttes som dambrugsanlæg for fiskeyngel, og der arbejdes med planter i flere lag (10,12), hvorved huset kan udnyttes særdeles intensivt uden at de tilføjede vækstlag, herunder fiskeyngelen, kræver nogen mærkbar ekstra energitilførsel. Fiskeslæmme kan udnyttes som gødningsbestanddel til planterne, medens der til vanding af planterne benyttes rensat vand fra et internt rensningsanlæg eller fra nævnte luftaffugtning.

fortsættes

2976-86

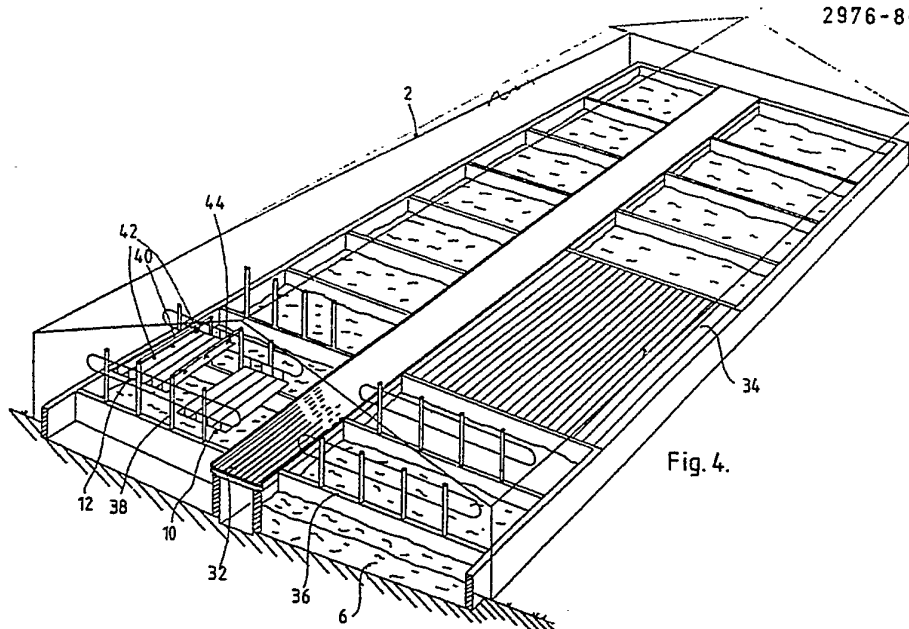


Fig. 4.

Den foreliggende opfindelse angår et væksthuseanlæg, hvori planter ved hjælp af egnede bæreindretninger er anbragt tæt sammenstillet over store fladedele i hævet niveau over et vækstrums gulvflade, og med et vandingsanlæg for planterne og et opvarmningsanlæg for luften i vækstrummet. Bæreindretningerne udgøres normalt af planteborde i bekvem arbejdsøjde.

Væksthuseanlæg af denne type, som er opført med henblik på intensiv erhvervsmæssig drift, søges indrettet på en sådan måde, at pladsen udnyttes så effektivt som muligt, ikke blot for god udnyttelse af det pågældende areal, men også i høj grad for god udnyttelse af den varmeenergi, som må tilføres i kolde perioder. Det er således kendt, at de omtalte planteborde kan være anbragt således forskydeligt, at de generelt kan være tæt sammenstillede, men dog gruppevis forskydelige, hvorved der alligevel kan tilvejebringes den nødvendige arbejdsplads langs ethvert af bordene eller mellem ethvert par af ellers sammenstillede borde, hvorved det samlede gangareal kan reduceres betydeligt eller altså det effektive planteareal kan øges tilsvarende.

Som omtalt nedenfor kendes der endog væksthuseindretninger, hvor plantearealet kan udnyttes mere end 100%, nemlig ved brug af bæreindretninger i flere niveauer.

For væksthuseanlæggets økonomi er areal- og rumudnyttelsen selvsagt af afgørende betydning, og opfindelsen har til formål at angive et væksthuseanlæg, som kan drives yderligere intensivt ved at fiskeyngel opdrættes nede under plantefladerne og med mulighed for drift uden luftskifte med omgivelserne, således at der kan arbejdes i et isoleret og kontrolleret miljø for frembringeles af et højt udbytte af sygdomsfri produkter.

Væksthuseanlægget ifølge opfindelsen er ejendommeligt ved den kombination af træk, som er anført i den kendetegnende del af krav 1. Der udgås fra, at vækstrum-

met er udført med varmeisolerende flader, idet dette af indlysende grunde er væsentligt for en god varmeøkonomi i de perioder, hvor vækstrummet skal tilføres varme. Der vil så til gengæld kunne opstå en uønsket overopvarmning på varme dage, hvor sollyset i dagtimerne kan fremkalde en væsentlig temperaturstigning i vækstrummet. Det er sædvanligt, at en sådan overopvarmning søges imødegået ved en ventilation af vækstrummet, normalt ved åbning af en række aftræksspjæld ved toppen af vækstrummet, men ved opfindelsen ønskes en sådan åbning mod omgivelserne undgået, og vandet i det angivne vandbassin ved gulvet skal tjene som en varmeakkumulator, der med en passende udrustning kan veksle varme med luften i vækstrummet, fortrinsvis ved brug af et varmepumpeanlæg og tilhørende varmevekslere for udligning af døgnsvingninger.

Det er for opfindelsen væsentligt, at vandbassinet desuden udnyttes til et produktivt formål, og det er her en grundbetragtning, at vandet hele året rundt vil holdes mere eller mindre opvarmet, primært naturligvis om sommeren, men også om vinteren, hvor der jo sørges for kunstig opvarmning af luften i vækstrummet. Når vandbassinet er rimeligt varmeisoleret, vil det ved vinteropvarmningen ikke kræve meget ekstra energi at holde vandet tilsvarende opvarmet. Vandet i vandbassinet vil herved være særdeles velegnet til at udnyttes som et medium til opdræt af fiskeyngel, hvorved vandet i vandbassinet vil udgøre et ekstra, produktivt lag i vækstrummet.

Det er i forvejen kendt, at fiskeyngel med fordel kan opdrættes i bassiner, der holdes opvarmede om vinteren og det vil forstås, at man ved opfindelsen så at sige vil få den pågældende opvarmning foræret gratis, da den alligevel skal forekomme ved det plantevækstanlæg, som opfindelsen udgår fra, og med hvilket dambruget vil være integreret med hensyn til vandets varmeakkumulerende evne. Det er herved en heldig omstændighed, at det

for opdræt af fisk eller fiskeyngel ligefrem er fordelagtigt, at der er tale om skyggefulde omgivelser, idet man jo netop arbejder på det grundlag, at der skal foregå en udnyttelse i et niveau nede under et eller flere
 5 niveauer, som skal modtage lys og som derved automatisk efterlader det nederstliggende niveau i skygge.

Det skal bemærkes, at det i forbindelse med drivhuse allerede har været foreslået at benytte en varmepumpeudrustning i tilknytning til en god varmeisolation af
 10 huset og til brugen af en termisk akkumulator i form af den underliggende jord eller en vandmængde deri, idet det herved er indset, at der på lavenergibasis kan arbejdes med en udligning af døgnsvingningerne af temperaturen. Det pågældende forslag har dog været begrænset
 15 netop hertil, idet der f.eks. fortsat er påregnet en udluftning til omgivelserne ved optrædende høj temperatur, ligesom der ikke er tale om hverken fiskeopdræt eller nogen anden form for speciel intensiv drift i drivhuset.

Der har tidligere , jvf. WO 83/03333, været fremsat
 20 forslag om integrering af plante- og dyreopdræt, men det har her drejet sig om deciderede vandplanter, som overrisles med det vand, hvori fiskene eller vanddyrene opholder sig. Dette er absolut uønsket ved opfindelsen,
 25 da landplanter og fiskeyngel langt fra har brug for de samme næringsmidler, og for den ønskede meget effektive drift er det således netop væsentligt, at vandingsanlægget for planterne er tilsluttet en vandforsyning, som ikke udgøres af damvandet. Det er således heller ikke
 30 ønskeligt, at der fra planternes vækstmedium afgives afdryppende vand til damvandet.

Det er således for opfindelsen ikke af primær betydning, om der optræder nogen som helst symbiose mellem planterne og fiskene, men det vil dog gælde, at fiskene
 35 i et lukket system via vandet kan forbruge af den oxygen, som planterne udvikler, og at fiskeslammet kan

udnytttes som en gødningsbestanddel til planterne. Fiske-
slammet behøver således ikke at transporteres bort fra
anlægget, og ved opfindelsen tilstræbes netop et anlæg
med et absolut rent internt miljø, hvorfra der kun ud-
5 slippes de frembragte produkter i form af planter og
fisk, og hvortil der kun tilledes de respektive produkt-
grundlag i form af frø eller småplanter og tilhørende
nødvendige næringsstoffer.

Det er velkendt, at en optimal temperatur for plan-
10 tevækst er ca. 22°C, og at den relative luftfugtighed
bør holdes mærkbart under 100%, da plantevæksten går i
stå i fugtmættet luft. Den nævnte temperatur er samti-
digt særdeles fordelagtigt for så vidt angår væksten af
fisk eller fiskeyngel.

15 For at modvirke en fugtmætning af luften i varme
perioder, må det nævnte lukkede anlæg derfor omfatte et
affugtningsanlæg, fortrinsvis et kondenskøleanlæg, hvor-
ved det benyttede køleanlæg også kan udnytttes til gene-
rel luftkøling i varme perioder, hvor damvandet kan være
20 utilstrækkeligt til at frembringe en temperaturudligning
nær den ønskede optimale væksttemperatur.

Omvendt må det forudses, at vækstrummet i kolde
perioder - uanset den høje varmeisolering af rummet -
skal opvarmes indefra for opretholdelse af en temperatur
25 nær det optimale, dvs. der bør på mere sædvanlig måde
også forekomme et egnet opvarmningsanlæg. Der kan herved
udmærket være tale om et billigt etableret og drevet
gasbrænderanlæg, da der jo i forvejen findes affugt-
ningsmidler, som kan modvirke en som følge af gasaf-
30 brændingen uønsket stigende luftfugtighed i vækstrummet,
ifald der arbejdes med direkte gasindfyring.

Det er klart, at navnlig tilføjelsen af
affugtnings- og køleanlæg indebærer mærkbare ekstra
omkostninger, og at det netop derfor er nødvendigt eller
35 ønskeligt at indrette væksthusanlægget til en ekstra
intensiv drift, hvilket er opnået allerede ved udnyttel-

sen af det varmeakkumulerende damvand til opdræt af
 fiskeyngel, uden at dette kræver nogen separat yderli-
 gere varmetilførsel. Det er dog herved af særlig betyd-
 ning, at vækstrummet på i øvrigt tidligere foreslået
 5 måde kan udnyttes til fremdrivning af planter i to eller
 endda i endnu flere vandrette lag, da det for hvert af
 disse lag vil gælde, at den nødvendige regulering af
 rumluftens temperatur og fugtighed også vil komme det
 10 eller de øvrige lag til gode, således at det eller de
 øvrige lag ikke behøver nogen separat eller ekstra til-
 førsel af varme- eller kuldeenergi. Naturligvis er det
 herved afgørende, at planterne i de enkelte lag kan
 modtage den fornødne lysenergi, men dette kan sikres
 15 enten ved kunstigt lys eller - fortrinsvis - ved at der
 sørges for en sådan løbende omskiftning af planterne
 mellem de forskellige lag af disse, at alle planterne
 successivt bringes til at passere en øvre zone, hvori de
 kan modtage det naturligt indfaldende sollys. Det er
 20 herved af mindre betydning, at de undervejs - ved passa-
 ge gennem en eller flere underliggende zoner - passerer
 gennem skyggefulde områder, da de for en god eller opti-
 mal vækst alligevel ikke behøver at være udsat for et
 konstant lys udefra.

25 Ved brug af en passende transportindretning til
 omskiftning af planterne mellem de forskellige lag er
 det opnåeligt, at der selv i et udstrakt væksthush kun
 skal bruges et ganske lille gulvareal til pasningen af
 planterne, henholdsvis til plantning og udtagning af
 30 planterne, da disse successivt kan føres forbi en og
 samme håndteringsstation f.eks. ved den ene ende af
 væksthuset. Navnlig herved vil det ikke byde på særlige
 vanskeligheder, at gulvet i øvrigt udlægges som en åben
 dam, idet håndteringsområdet kan udlægges ved bassinkan-
 35 ten.

Opfindelsen forklares i det følgende nærmere under
 henvisning til tegningen, på hvilken

fig. 1 er et skematisk perspektivbillede af et væksthuseanlæg ifølge opfindelsen,

fig. 2 et snit gennem et sådant anlæg,

fig. 3 et perspektivbillede af en foretrukket indretning af anlægget, og

fig. 4 et skematisk billede af et foretrukket anlæg.

I fig. 1 er vist et væksthuse 2 med en sidebygning 4. Væksthuset er opbygget med en transparent tre- eller firelagsfolie for opnåelse af høj varmeisolation, og i øvrigt er huset fuldstændig tæt, dvs. uden ellers sædvanlige udluftningsventilåbninger. Bunden i huset er udført som et vandbassin 6, som dannes af en svær folieforing mod et passende isoleringslag, og langs den ene langside af huset forløber en gang- eller arbejdsbro 8.

Inde i huset er anbragt bærestativer for to plantepartitioner 10 og 12, der understøtter plantebakker 14, som ved hjælp af ikke viste midler er flytbare i retning af de viste pile, idet der ved for- og bagenden af platformene er anbragt henholdsvis løfte- og sænkeorganer for plantebakkerne. Forenden af den nederste platform er anbragt i en hensigtsmæssig arbejdsposition i forhold til arbejdsbroen 8, således at man fra denne kan betjene bakkerne 14 under successiv omflytning af disse. Det er i fig. 2 antydning, at platformene 10, 12 kan være ophængt i bærende retninger 16, men der kan naturligvis også være tale om et system, der er båret på bunden af bassinet 6, evt. på skillevægge mellem forskellige damafsnit.

Som vist i fig. 2 kan bunden i bassinet 6 være skrånende ned til et laveste område, hvori der findes passende midler til længdetransport af aflejret fiske-slam. Det kan dreje sig om et spulerør 18 med udvendige aksialdyser 20, og ved den høje side af bunden kan være anbragt et spulerør 22 med radialdyser til tværspuling af bundslammet ned mod det lave område, fra hvis ene ende slammet så kan optages. Det optagne slam kan i

tilbygningen 4 oparbejdes til plantegødning ved tilsætning af eller til andre relevante stoffer, hvorefter gødningen tilføres planterne.

5 Væksthuset er udført med alle relevante installationer til opvarmning og køling af luften og/eller vandet, hvilket dog ikke er nærmere vist. Fortrinsvis benyttes et varmepumpeanlæg og tilhørende varmevekslere til varmeudveksling mellem vandet og luften, dvs. det vil ikke være påkrævet, at vandet i bassinet er i åben
10 overfladeforbindelse med luften. En sådan forbindelse alene ville dog alligevel næppe være tilstrækkelig til den fornødne varmeveksling. Vandet kan binde ganske store mængder af varme/kulde uden så store temperatursvingninger, at fiskene bringes i fare, og i lange peri-
15 oder af året kan vandet således udnyttes til udjævning af døgnsvingninger af lufttemperaturen, ligesom vandet i forskellige perioder kan udnyttes til formindskelse af ellers forekommende energibehov til henholdsvis opvarmning og køling af luften. Vandet kan virke som en effektiv
20 opfanger af henholdsvis solvarme i den kolde tid og nattekølighed i den varme tid.

Opvarmningsanlægget kan evt. på simpel måde udgøres af gasbrændere eller et gasfyr.

Yderligere bør der i væksthuseanlægget være etableret cirkulations- og rensningsanlæg for både luften og
25 vandet samt et anlæg til lufttørring, fortrinsvis ved kondensskøling. Det vil forstås, at et forekommende køleanlæg evt. vil kunne udnyttes til både luftaffugtning, luftkøling og varmepumpning mellem luften og vandet.

30 Ved den her omtalte indretning er tilstræbt et væksthuseanlæg, som miljømæssigt er totaliseret fra omgivelserne, og som kan drives med et fuldstændigt rent og totalkontrolleret internt miljø, således at der f.eks. kan fremkomme en produktion af planter til medicinsk brug og en produktion af sygdomsfri udsætnings-
35 fisk.

Der bør naturligvis findes den fornødne udrustning til tilbringning af foder til fiskeyngeldammen eller -dammene og vandingsvand til planterne på bakkerne 14, men sådanne specialudrustninger vil ikke behøve nærmere omtale her, da de kendes i forvejen. Det skal bemærkes, at vandingsvandet bør leveres fra et internt rensningsanlæg og altså ikke direkte fra damvandet. Vandet afgives til vandingsanlægget i passende beriget form, og hvis der forekommer afdrypning bør det sikres, at denne opsamles for recirkulering uden at føres til damvandet. Vandingsvandet fordamper fra planterne og vil således i ren form tilbageføres til væskefasen enten ved optagelse i damvandet eller ved afgivelse fra kondensstørreenheden.

En foretrukket og i øvrigt principielt kendt indretning af bæresystemet for planterne er vist i fig. 3. Der benyttes et system af bæreskinner 26, som forløber langs en øvre og en nedre vandret strækning med krummede endeforbindelser mellem disse strækninger, og som bærer en rundtgående række af plantebakker 14, der er ophængt i konsoller 28 udformet med øvre bæreruller for transport langs skinnerne 26. De øvre ender af bærekonsollerne 28 er indbyrdes forbundet gennem en langs de respektive skinner 26 rundtgående, ikke vist transportkæde, som drives af en drivstation 30, således at bakkeenhederne 14, 28 føres rundt langs skinnerne 26 på pater-nosteragtig måde, hvorved bakkerne 14 vil danne henholdsvis et øvre og et nedre tæt sammenstillet bakketag, medens der ved de modstående ender af skinnerne 26 vil henholdsvis op- og nedføres en bakke gennem en udadbuget bane. De bakker, som herved føres op eller ned forbi arbejdsgangen 8, vil ved en midlertidig standsning af transportsystemet være tilgængelige for håndtering af planterne i en bekvem arbejds højde imellem det øvre og det nedre bakketag, og det vil forstås, at alle bakkerne 14 herved vil omskiftes successivt mellem det øvre og det nedre lag gennem en håndteringsstilling, hvori bak-

kerne kan betjenes for udplantning, bearbejdning og høstning af planterne.

Fig. 4 viser en foretrukket udførelse af et væksthushus ifølge opfindelsen. Huset har en midterste langsgående arbejds-
5 gang 32, hvorfra de omtalte bæreskinnesystemer 26 strækker sig udad til begge sider undtagen i et
platformsområde 34, hvor arbejdet med husets til- og afgangsprødukter kan foregå koncentreret, og hvor den
fornødne maskinudrustning er placeret. Fiskeyngeldammene
10 er opdelt i damsektioner ved hjælp af tværgående skillevægge 36, der bærer opstandere 38, som igen bærer skinnesystemerne 26. Mellem de øvre ender af sammenhørende
opstandere 38 kan være placeret langsgående bærebjælker
40 for henholdsvis kunstlyslamper 42 og vandingssdyserør
15 44. Nede under arbejdsgangen 32 er der plads til de
fornødne rørføringer mellem damafsnittene og platformsområdet 34. Benyttede luftkanaler strækker sig fortrinsvis langs husets ydervægge.

P A T E N T K R A V :

1. Væksthusanlæg af udbredt størrelse, hvori planter ved hjælp af egnede bæreindretninger (14) er anbringelige tæt sammenstillede over store fladedele i hævet niveau oven over et vækstrums grundflade, og med et
5 vandingsanlæg (42) for planterne og et opvarmningsanlæg for luften i vækstrummet, k e n d e t e g n e t ved, at
a) vækstrummet er udført på lufttæt måde uden operative udluftningsventilåbninger og er udført med godt varmeisolerede væg og tagflader,

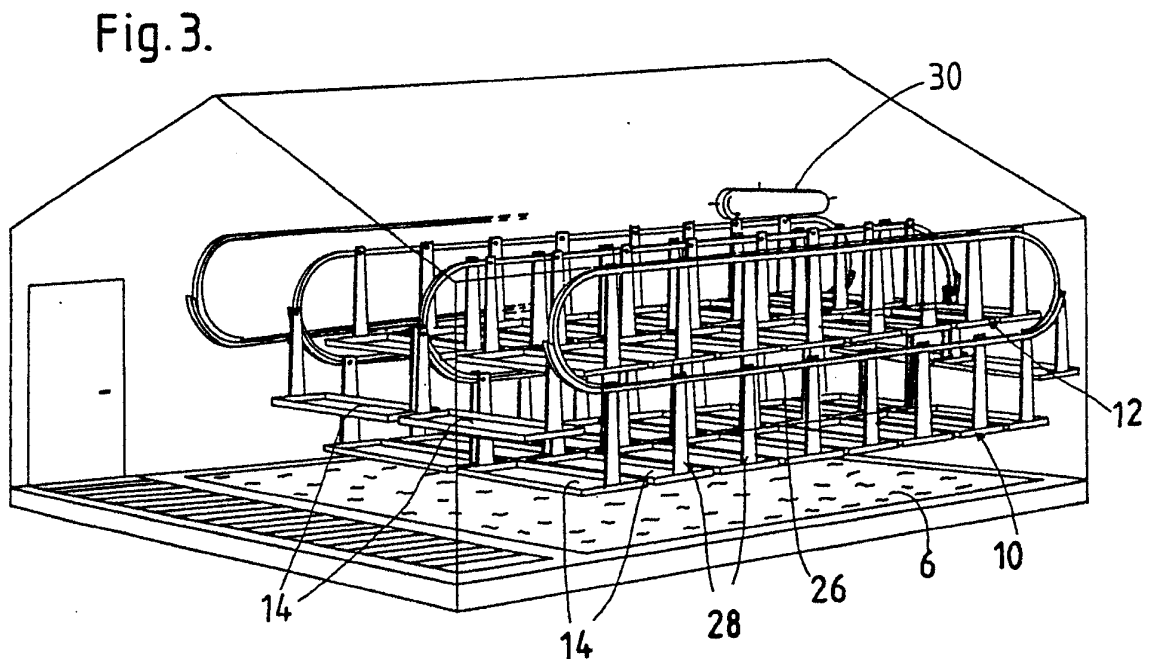
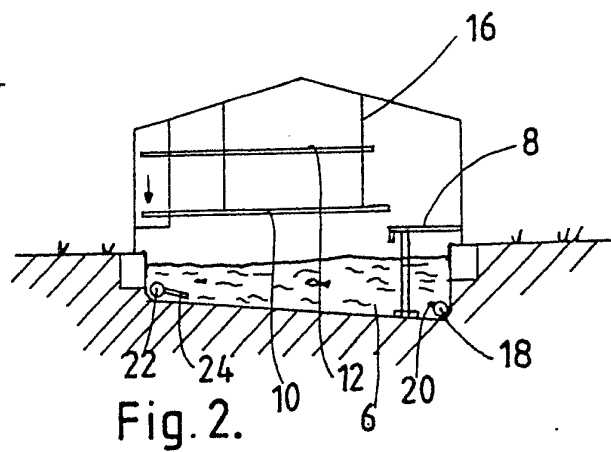
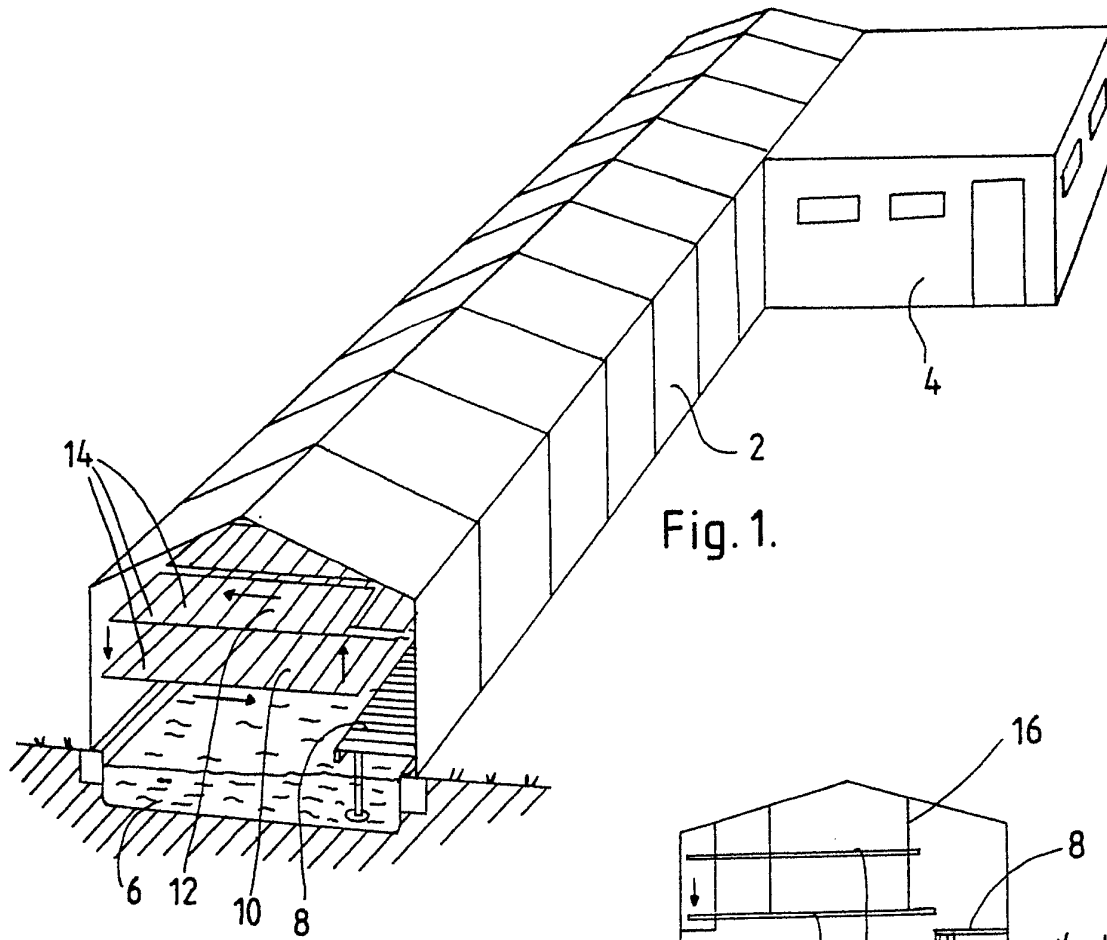
10 b) vækstrummets grundflade eller en væsentlig del deraf nede under plantefladerne er udlagt som et vandbassin (6), der ved hjælp af en varmevekslerudrustning er i varmevekslingsforbindelse med luften i vækstrummet,

15 c) nævnte vandbassin (6) udgør et udbredt dambrugsanlæg fortrinsvis for opdræt af fiskeyngel,

d) anlægget omfatter udstyr til vand- og luftrensning, luftaffugtning samt køling og opvarmning af vandet/luften, og

20 e) vandingsanlægget (42) for planterne er tilsluttet en fra bassinvandet forskellig vandforsyning, ligesom vandingsanlægget og plantebæringsindretningerne er udformet til undgåelse af, at vandingsvand til planterne i betydende grad føres til bassinvandet.

2. Væksthusanlæg ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at det er indrettet med den art af plantebæreorganer (14), som er bevægelige gennem to eller flere lag (10, 12) over hinanden og under den successive bevægelse bringes forbi et fast håndteringsområde (8, 32), idet dette fortrinsvis strækker sig langs en kant af
30 nævnte vandbassin (6), henholdsvis af flere bassiner.



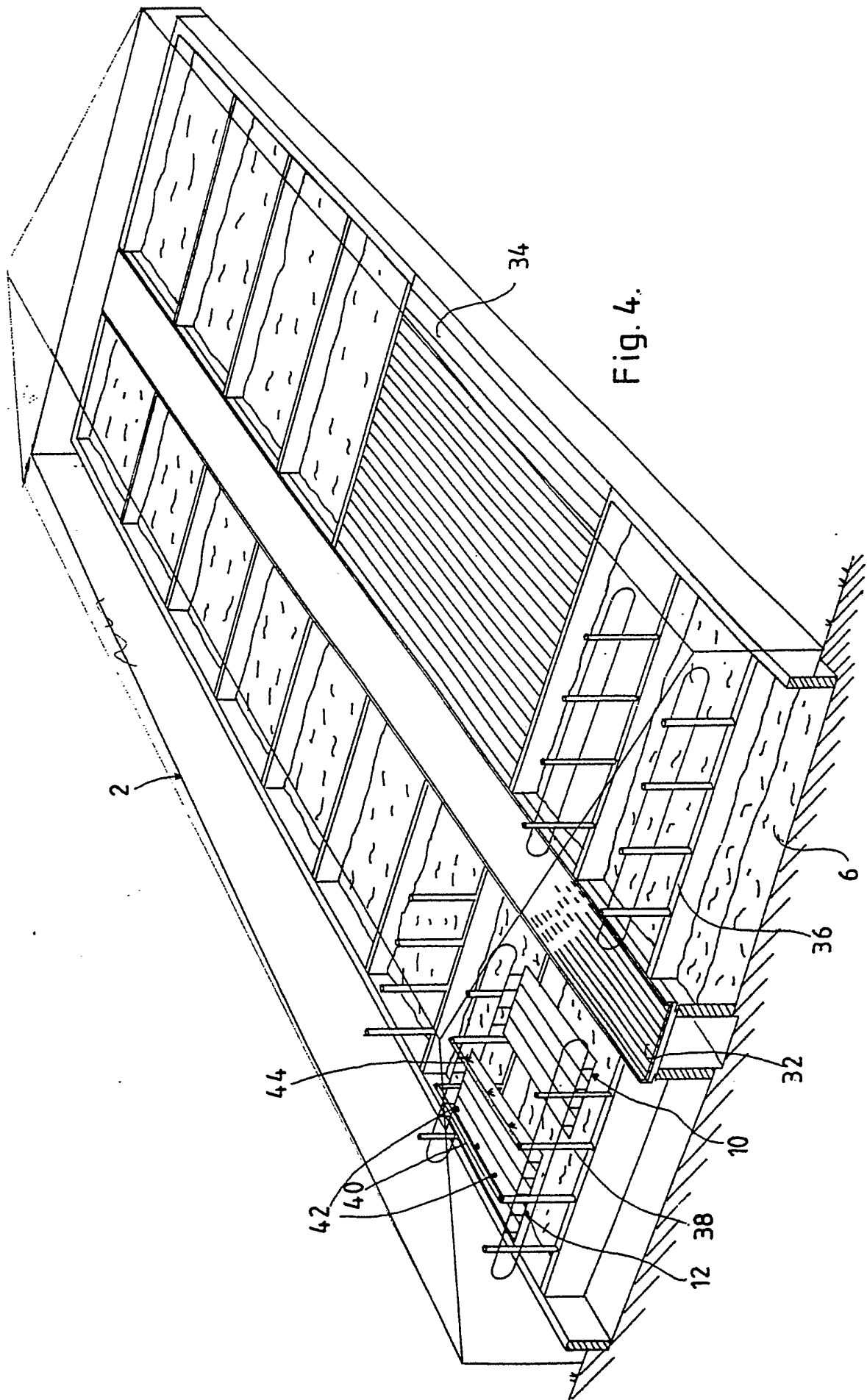


Fig. 4.