



F 1000105645B



SUOMI - FINLAND (FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU PATENTSKRIFT

(10) FI 105645 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

29.09.2000

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7

A01G 31/02, 7/04

(21) Patenttihakemus - Patentansökning

942965

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

20.06.1994

(24) Alkupäivä - Löpdag

18.12.1992

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

20.06.1994

(86) Kv. hakemus - Int. ansökan

PCT/GB92/02356

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet

21.12.1991 GB 9127216 P

(73) Haltija - Innehavare

1 •Perifleur Products Limited, Hangleton Lane, Ferring, Worthing, West Sussex BN12 6PP, ISO-BRITANNIA, (GB)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Sparkes, Alec Graham, c/o Perifleur Products Limited, Hangleton Lane, Ferring, Worthing, West Sussex BN12 6PP, ISO-BRITANNIA, (GB)

(74) Asiamies - Ombud: Berggren Oy Ab
Jaakonkatu 3 A, 00100 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Laite taimien kasvattamiseksi
Apparat för odling av plantor

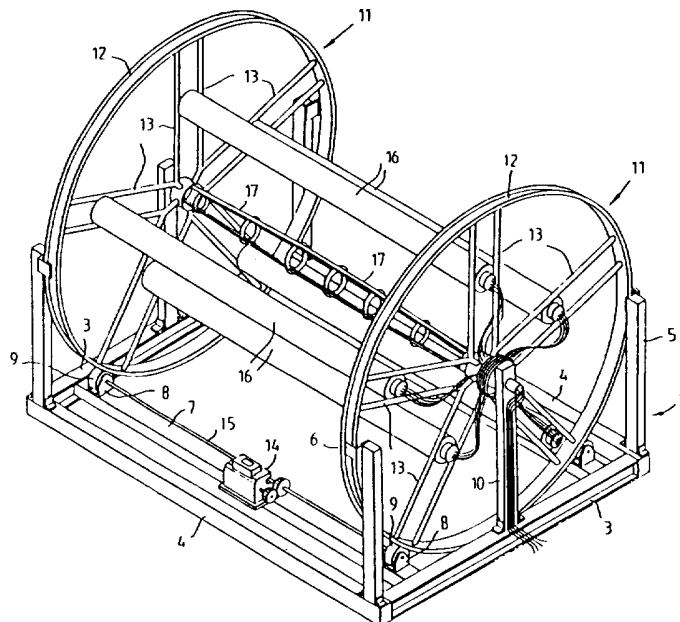
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

US A 3529379 (A01G 9/14), US A 3909978 (A01G 31/00)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

On kuvattu laite taimien kasvattamiseksi, missä taimet tuetaan pitkänomaisen säteilylähteen (17) ympärille sijoitetuille samansuuntaisten elementtien järjestelylle (16), jolloin järjestelyn elementit ovat säteilylähteen ympäri pyöritettäviä. Myös sylinterit voivat olla oman akselinsa ympäri pyöriä. Taimet laitetaan sylintereihin sijoittamalla ne joustaviin nauhoihin ja kiertämällä nauhat kierteisesti sylintereiden ympärille.

Här har beskrivits en apparat för odling av plantor, där plantorna är stödda av en anordning med parallella element (16) arrangerade runt en lång strålningskälla (17), varvid elementanordningen är roterbar runt strålningskällan. Cylindrarna kan också rotera runt sina egna axlar. Plantorna placeras på cylindrarna genom att fästa dem i flexibla band, samt linda bandet spiralformigt runt cylindrarna.



Laite taimien kasvattamiseksi

Esillä oleva keksintö liittyy taimien kasvatukseen ja lisääntymiseen ja koskee erityisesti laitteita suurten taimimäärien kasvattamiseksi pienellä alueella, jolloin käytettävissä olevan ja keinovalon käyttöä optimoidaan ja vähennetään taimien kilpailua valosta.

Tavanomaisissa kasvihuonemenetelmissä pistokkaat juurrutetaan alustassa pitämällä niitä keino- ja/tai luonnonvalossa vaakasuorassa tasossa. Samalla kun tämä vaatii joka taimea kohti suhteellisen suuren pohjapinta-alan, johtaa yläpuolisten valonlähteiden käyttö epätasaiseen voimakkuuteen kasvuston yksittäisten taimien osalta, ja kasvuasteet ovat täten epätasaisia. Sadon käsittely tai korjaaminen maan tasosta on myös epämukavasta työasennosta johtuen hidasta ja työlästä.

US-patenttijulkaisussa 3 529 379 on kuvattu laite, jossa ruukkuihin laitetut kasvit laitetaan kuljetusjärjestelmään liitetyille alustoille, jolloin kasvit pidetään pystysuorassa suunnassa ja ne kulkevat pystyasennossa lukuisten, pystysuoraan tasojärjestelyyn sijoitettujen valonlähteiden ohi. Valonlähteiden ohi kulkevat kasvit vastaanottavat pääosan niistä tulevasta valosta kasvien suhteen aina samalta puolelta ja pikemminkin sivulta kuin pystysuoraan alaspäin tulevasta suunnasta.

US-patenttijulkaisussa 3 882 634 on kuvattu laitteisto, joka on tarkoitettu lisäämään kasvien kasvua poistamalla tehokkaasti tällaiseen kasvuun vaikuttavat painovoimavaikutukset. Laitteisto koostuu lukuisista kasvien tuista, joissa kasveja pidetään, jolloin kasvien tukia ja kasveja pyöritetään oleellisesti kohtisuoraan vasten kasvien varsia olevien vaakasuorien akseleiden ympäri.

Esillä olevan keksinnön eräänä tarkoituksena on kehittää taimien kasvattamiseksi laitteisto, jossa pienellä pinta-alalla voidaan kasvattaa suuri lukumäärä taimia kaikkien taimien oleellisesti tasaisella valaistuksella ja sadon korjuuta varten ergonomisesti helpotetulla taimien luoksepääsillä.

Keksinnön oleelliset tunnusmerkit on esitetty oheisissa patenttivaatimuksissa.

Esillä olevan keksinnön ensimmäisen näkökohdan mukaan koostuu laitteisto taimien kasvattamiseksi kahdesta oleellisesti jäykästä pyöritettävästä päätykehyksestä, jotka on asennettu pyörimään yhteisen vaakasuoran akselin ympäri, lukuisista pitkänomaisista kasveja tukevista elementeistä, jotka on asennettu niiden vastaaviin päihin ja

- järjestetty pituusakseleiltaan tavallisesti samansuuntaisiksi, jolloin kasveja tukevat elementit ovat kehysten suhteen pituusakseleidensa ympäri pyöriviä ja jolloin kasveja tukevat elementit on varustettu säteittäisesti ulkonevilla taimien pohjuksilla, jotka on järjestetty niiden ulkopinnoille säännöllisesti, tunnettu siitä, että pitkänomainen
- 5 vaakasuora lineaarinen kasveille edullinen säteilylähde, joka lähettää säteilyä oleellisesti tasaisesti joka suuntaan, on sijoitettu pitkin päätykehysten pyörintäakselia säteilyttämään kasveja kannattavien elementtien pintoja kaikista suunnista osuvan säteilyn tasaisella määrällä suhteessa taimien varsien suuntaan. Taimia kannattavat elementit ovat vastaavien yksilöllisten akseleidensa ympäri pyöriviä ja ovat myös
- 10 ulkopuolisen valon tasaisen säteilyn saamiseksi säteilylähteen akselin ympäri pyöriviä. Taimia kannattavat elementit ovat parhaiten onttoja sylinterimäisiä rakenneosia, jotka kannattavat taimia kasvamista varten kasvuistukoissa tai -urissa oleellisesti kohtisuoraan vasten sylinterin pintaa olevissa suunnissa. Sylinterin sisään voidaan syöttää ravinteita sumuna, pienipisaraisena suihkeena tai nestevirtana.
- 15 Taimia kannattavat elementit ovat parhaiten säädettäviä etäisyydeltään säteilylähteen mahdollistamaan siten vaihtelut kasveihin osuvan valon voimakkuudessa.

Kun taimia kannattavien elementtien järjestely pyörii keskeisen säteilylähteen ympäri, on ennakoitu laitteen varustaminen keskeisen säteilylähteen kanssa samanlaisilla ja sen kanssa samansuuntaisilla lisäsäteilylähteillä, joko taimia kannattavien elementtien suhteen etäisyydeltään kiinteisiin tai sijainniltaan kiinteisiin paikkoihin.

20 Säteilyllä ei tarkoiteta ainoastaan näkyvää valoa vaan myös infrapuna- ja ultraviolettivaloa, jolloin säteily on monokromaattista tai koostuu monesta taajuudesta.

Kun yksittäisiä taimia kannattavia elementtejä pyöritetään akseleidensa ympäri sekä keskiakselin ympäri "planeettamaisessa" liike, on ymmärrettävä, että nämä kaksi nopeutta järjestetään siten, että kaikki taimet altistuvat tasaisesti keskeiselle säteilylähteelle.

25 Yksittäisten sylintereiden nopeudet ja järjestely kokonaisuudessaan voidaan säätää optimoimaan taimien kasvuvaikutus - hitaammat pyörähtämisnopeudet edistämään sivusuuntaista kasvua ja haaroittumista, ja nopeammat kierrosluvut pyrkiään ylläpitämään latvojen vallitsevuutta.

30 Menetelmä taimien kasvattamiseksi käsittää sylinterimäisten taimia kannattavien, vaakasuoran akselin ympäri pyörivien elementtien järjestelyn, jota valaistaan lineaarisen, pitkin akselia kulkevan lähteen valaisevalla säteilyllä ja joka lähettää säteilyä sen suhteen säteittäisesti, useiden taimien istuttamisen taimia vastaanottaviin astioihin ja mainittujen taimia vastaanottavien astioiden kiinnittämisen mainittuihin

kannattaviin elementteihin lineaarisen säteilylähteen ympäri saamaan aikaan taimien pyöriessä vaakasuoran akselin ympäri ennalta määrätyn taimien kasvun ajanjakson.

- Menetelmän edullisissa kehitelmissä suoritetaan taimien levittämiseksi leikkaus ja ne sijoitetaan taimet vastaanottaviin, pitkänomaisiin välineisiin, jotka on sijoitettu
- 5 pitkin pitkää istutusnauhaa ja sitten nauhat seuraavaksi kiedotaan sylinterimäisten taimia kannattavien elementtien ympäri, jolloin taimia vastaanottavien välineiden etäisyys nauhasta vastaa taimia kannattavien elementtien syvennysten välistä etäisyyttä tai nauhat seuraavat sylinterissä olevaa kierreuraa. Yhden sylinterin ympäri voidaan kietoa kaksi tai useampia nauhoja sallimaan taimien "harvennus" poistamalla nauhojen kiertävästä järjestelystä yksi tai useampi nauha.
- 10

Keksinnön erästä suoritusmuotoa kuvataan nyt yksityiskohtaisesti viitaten oheisiin piirroksiin, joissa

kuvio 1 on kaaviollinen perspektiivikuva taimien kasvatuslaitteesta; ja

kuvio 2 osittainen leikkauskuva kuvion 1 laitteessa käytetystä sylinteristä.

- 15 Kuvioihin viitaten on niissä kuvattu taimien kasvatuslaitteisto 1, joka koostuu oleellisesti suorakaiteen muotoisesta jalustakehyksestä, joka koostuu kahdesta päätyosasta 3 ja kahdesta sivuosasta 4. Jalusta voi olla kiinteä tai liikuteltava. Jalustan joka nurkasta ulkonee ylöspäin pylväs 5, joka on yläpäästään varustettu ohjauskannattimella 6, jossa on parhaiten ohjausrullat (ei ole kuvattu).

- 20 Päätyosien 3 välissä kulkee pituussuunnassa kaksi tukipalkkia 7, joiden viereen on asennettu pitimet 7, joihin tukirullat 9 on asennettu pyörimään kehyksen pituussuuntaisten akseleiden ympäri.

- Kummankin päätyosan 3 keskeltä ulkonee ylöspäin keskeinen kannatuspalkki 10. Kannatuspalkin yläpää kannattaa laitteen pyörivän osan kiinteää keskiosaa. Liukurengas ja saranaliitos mahdollistavat tehon ja ravinteiden syötön pyöriviin elementteihin.
- 25

- Laitteen pyörivä osa koostuu kahdesta päätykehyksestä 11, joista kummallakin on rengasmaisen kehä 12 ja lukuisia säteittäisiä puolia 13. Kuvatussa rakennemuodossa on säteittäiset puolat järjestetty viideksi samansuuntaisten parien ryhmäksi. Päätykehysten 11 kehät 12 nojaavat vasten tukirullia 9 ja liittyvät liukuvasti pylväiden 5 yläpäissä oleviin ohjaustukiin 6.
- 30

- Päätykehykset 11 on sijoitettu samankeskeisesti ja ne voidaan saada pyörimään akselidensa ympäri kumpaankin suuntaan tukirulliin 9 käyttöakselin 15 välityksellä kytketyllä käyttömoottorilla 14. Vaikka on mahdollista käyttää kumpaakin päätykeh-
 5 hyksiä 11 kannattavaa rullaa 9, on mahdollista varustaa käytöllä kumpaankin pääty-
 kehykseen 11 liittyvistä rullista 9 vain toinen. Rullia 9 käytetään siten, että pääty-
 kehykset 11 pyörivät samalla nopeudella samaan suuntaan.

- Kahden päätykehyksen 11 vastaavien puolaparien 13 välistä ulkonevat taimien kan-
 natuselementit 16. Kuvatussa rakenne-esimerkissä ovat taimien kannatuselementit
 10 pyöreitä sylintereitä, mutta ajateltavissa ovat monikulmaisetkin sylinterit. Taimia
 kannattavat sylinterit voivat yhtä hyvin olla kartioita ja niiden akselit järjestettyjä
 siten, että kartion muodostavat sivut ovat säteilylähteen vieressä samansuuntaiset
 sen kanssa. Kuviossa on nähtävissä viisi sylinteriä 16. Sylinterit on asennettu puola-
 pareihin 13 säädettaviksi kiinnitysvälineillä (ei ole kuvattu), jotka sallivat sylinterei-
 den 16 asemoimisen valitulle säteittäiselle etäisyydelle pyörivän laitteen akselistä.
 15 Sylintereiden halkaisija voidaan valita sopimaan kyseessä olevan taimilajin kasvun
 luonteeseen.

- Sylinterit 16 voivat myös pyöriä päätykehyksen 11 suhteen, jolloin tämä pyöriminen
 on päätykehysten pyörimisen suhteen joko samansuuntaista tai vastakkaissuuntaista.
 Kunkin sylinterin 16 pyörimistä käyttää riippumattomasti säädettävä moottori (ei ole
 20 kuvattu), niin että jokaisen sylinterin 16 pyörimisnopeutta voidaan säätää yksilöl-
 lisesti. Vaihtoehtoisesti voidaan ne varustaa yhteiskäytöllä käyttämällä hammaspyörä-
 vaihdetta, ketjua tai vaijeria.

- Pitkin laitteen pyörivän osan akselia on oleellisesti lineaarinen säteilylähde 17, joka
 lähettää säteilyä tasaisesti joka suuntaan. Valonlähteen 17 edullinen rakenne koos-
 25 tuu lukuisista pitkin laitteen keskiakselia sijoitetuista yksittäisistä lampuista. Lähete-
 tyrin säteilyn spektri voidaan valita kiihdyttämään kasvatettavien taimilajien erityistä
 kasvuvastetta, ja spektri voi olla vaihteleva sopimaan taimen kasvujakson eri vai-
 heisiin. Monokromaattinen valo tai taajuus, joka on valittu sopimaan kasvatettavien
 taimien tietylle tyypille, on edullinen, koska se kehittää taimille energiallisesti te-
 30 hokkaan valaistuksen. Valaistus voi olla yhtäjaksoista tai jaksoittaista.

Viitaten kuvioon 2 on jokainen sylinteri 16 tuettu päistään laakereihin 18, jotka ovat
 puolestaan päätykehysten 11 puoliin 13 kiinnitettävien kannattimien 19 kannatta-
 mia.

Kuvatussa rakennemuodossa on sylinterit 16 muotoiltu ontoiksi kappaleiksi ja ne on varustettu pinnaltaan määrätyin välein sisäänpäin ulottuvilla putkimaisilla istukoilla 20. Istukat 20 ulottuvat sylintereiden sisäpuolelle etäisyyden, joka on pienempi kuin sylintereiden säde ja jättävät siten vapaaksi pitkin sylinterin 16 aksiaalista aluetta olevan keskeisen tilan.

- 5 Taimet, kuten siemenestä kasvatetut tai pistokkaat, laitetaan taimen pitimiä 21 käyttäen istukoihin 20. Kuvatussa rakennemuodossa käsittää jokainen taimen pidin 21 kierrejousen 22, jonka päiden halkaisija on suurempi kuin istukan 20 halkaisija ja jonka keskiosa voi olla halkaisijaltaan istukan 20 halkaisijan kanssa samanlainen.
- 10 Kierrejousi 22 on laitettu huokoisen taipuisan kalvon tai verkon 23 sisään muodostamaan sylinterimäinen astia. Jousen 22 ja kalvon 23 muodostaman astian täyttää kasvualusta 24 ja kasvualusta 24 tukee taimia 25, joka voi olla kasvualustaan 24 juurrutettu pistokas, tai voi olla siemenestä kasvatettu ja on istutettu jousen 22 ja kalvon 23 muodostamaan astiaan.
- 15 Jokainen sylinteri 16 sisältää lukuisia säteissuunnassa kulkevia istukoita 20, ja jokainen istukka 20 voi taimen 25 kasvattamiseksi vastaanottaa yhden taimen pitimen 21. Jousen 22 joustavuus sallii taimen pitimen 21 työntämisen istukoihin, joissa ne pysyvät jousen 22 istukoihin 20 tarttuvien laajennettujen päiden avulla. Taimen pitimet ja taimet ovat kuitenkin vetämällä irrotettavissa istukoista 20.
- 20 Sylinterit 16 on varustettu aksiaalisesti kulkevilla putkilla syöttämään kasvaville taimille vettä ja ravinteita. Kuvatussa rakenteessa on ravinteiden syöttöputki 26 varustettu määrätyin välein suuttimilla, jotka kehittävät sylinterin 16 sisään ravinnesuihkutuksen. Ravinnesuihke voi muodostaa sylinterin sisään sumun, tai se voi olla taimenpitimien 21 säteittäisten sisäpäiden kalvoihin 23 suunnattujen suurempien pi-
- 25 saroiden muodossa. Eräänä vaihtoehtona voidaan laittaa yhteiseen syöttöputkeen kiinnitetyt yksittäin säädettävät hanat antamaan joka taimenpitimelle säädetty nesteiden virta. Ylimääräisten ravinteiden ja veden poistamiseksi sylinteristä 16 on sylinterin 16 sisään kiinnitetty kiertäinen seinämä 28, niin että sylinterin pyöriminen saa aikaan nesteen kerääntymisen painovoiman vaikutuksesta sylinteriin ja tulemisen
- 30 siirretyksi aksiaalisesti pitkin sylinteriä toista päätä kohti, jolloin se matkallaan kastelee kaikkien taimien juuret. Sylinterin päähän kerätty neste voidaan poistaa varustamalla laite imuputkella (ei ole kuvattu). Kiertäisen seinämän 28 korkeus on pienempi kuin istukoiden 20, niin että sylinterissä 16 olevat nesteet ohjautuvat sylinterin päähän eivätkä valu ulos tyhjiä istukoista 20.

Eräänä vaihtoehtona kierteisen seinämän käytölle keräämään ja jakamaan nesteitä ja ravinteita juurille on sylinterin yhdessä kohdassa oleva imukohta ja nesteiden syöttö siitä kauempana olevissa sylinterin kohdissa, millä sylinterin sisällä voidaan saada aikaan virtausolosuhteet jakamaan taimien juurille vettä, kaasuja ja ravinteita myös nollapainovoiman olosuhteissa. Juurien kehittymisen säätämiseksi voidaan sylintereiden keskialuetta valaista valikoivasti, koska valo estää juurien kasvua. Kun on toivottavaa estää juurien kehittymistä, valaistaan sylinterin sisällä olevilla valoilla. Keskialue voi myös olla lämmityksen tai jäähdytyksen avulla lämpötilaltaan säädelty saamaan aikaan ympäristön lämpötilasta ja/tai kosteudesta poikkeavat juurtumis-
ympäristön olosuhteet.

Käytössä voidaan laite sijoittaa kasvihuoneeseen tarkoituksella kasvattaa suuri määrä siemenistä kylvettyjä ja/tai pistokastaimia suhteellisen pienellä pinta-alalla. Varustaminen pitkin päätykehysten 11 pyörimisakselia kulkevalla, päätykehysten 11 ja sylintereiden 16 pyörimisliikkeeseen kytketyllä valonlähteellä saa kasvaville taimille aikaan erittäin tasaisen valaistusjärjestelmän samalla kun se oleellisesti poistaa geotrooppiset vaikutukset ja saa taimet siten kasvattamaan oleellisesti suorat sylintereihin 16 säteittäisesti ojentuvat varret. Tasapainotetun valaistustason takaamiseksi sylintereissä 16 kasvaville taimille voidaan valonlähteiden aksiaalinen välimatka säätää keskittämään valonlähteet lineaarisen valonlähteen 17 päätyalueille. Taimien latvojen liian lähelle valonlähteitä 17 tulemisen välttämiseksi säädetään sylintereitten 16 säteittäistä etäisyyttä päätykehysten 11 suhteen ajoittain, kun taimet kasvavat suuremmiksi.

Vaikkakaan kuvioissa ei ole kuvattu, on varauduttu laitteen varustamisella lisäsäteilylähteillä, joko luonnollisilla, tai lineaarisen valonlähteen 17 kanssa samantyyppisillä, jolloin ne parhaiten kulkevat päätykehysten 11 välissä samansuuntaisina keskellä olevan valonlähteen 17 kanssa. Vaihtoehtoisesti voidaan keskellä olevan valonlähteen 17 kanssa samansuuntaiset valonlähteet tukea pylväisiin 5 tai jalustan muodostaviin osiin 3 ja 4. Keskelle sijoitetun valonlähteen erityinen etu taimien pyöriessä järjestelyssä on lehtien kaikkien pintojen parannettu valaisu lehtien alapinnat mukaan luettuina, mikä johtaa voimakkaaseen kasvuun.

Samalla kun saadaan kasvupinta-alalla lisääntynyt taimitiheys neliometriä kohti, on laitteella käytössä lukuisia muita etuja. On helposti arvioitavissa, että kun kasvusto vaatii hoitoa, voidaan taimia sisältävää sylinteriä 16 pitää ergonomisesti sopivalla korkeudella seisten tai istuen tapahtuvaa työskentelyä varten ja hoitaa kasvustoa liikkeiden vähimmäismäärällä. Tämä sallii kasvustolle suoritettavien toimien suorit-

tamisen paljon nopeammin kuin mitä tähän mennessä on ollut laita, koska toiminnan osana olleet kumartelut ja taivutukset jäävät pois.

- Seuraava etu taimien sylintereiden 16 suhteen säteittäisessä kasvusuunnassa on se, että kun taimet kasvavat suuremmiksi, on niillä lisääntyvästi enemmän kasvutilaa sen johdosta, että taimien varsien välinen sivusuuntainen etäisyys toisistaan ympäryskehällä lisääntyy säteen sylinterin 16 pinnasta kasvaessa. Täten vastavaikutetaan viereisistä kasveista heijastuneen infrapunavalon vaikutukseen, millä on osoitettu olevan hyvin tiheissä kasvustoissa epädullisia lehtivihreän menettämistä aiheuttavia vaikutuksia.
- 5 Seuraavassa edullisessa (ei kuvatussa) suoritusmuodossa ei taimia tai siemenestä kasvatettuja taimia istuteta yksittäisiin taimenpitimiin, kuten taimenpitimiin 21, vaan ne istutetaan lineaarisiin liuskajärjestelyihin, jotka voidaan kietoa spiraalimaisesti vastaavien sylintereiden 16 ympäri. Ihannetapauksessa on siemenestä kasvatetut taimet laitettu liuskoihin, jotka kierretään yksinkertaiseksi tai monikertaiseksi kierrejärjestelyksi kunkin sylinterin ympärille, niin että kun taimien koko kasvaa, voidaan ensimmäinen ja sitten toinen liuska poistaa sylinterin päältä ja jättää jäljelle jäävälle kasvustolle jatkuvasti lisääntyvää tilaa.
- 10 15

- Pitkin liuskaa olevien taimien etäisyyksien on liuskojen helpon käytön vuoksi tietenkin vastattava sylintereissä olevien istukoiden 20 etäisyyksiä. Taimien sijainti pitkin liuskoja voidaan sovittaa siten, että kukin liuska on erotettavissa kahdeksi tai useammaksi tasavälein olevien taimien liuskaksi, mikä välimatka on taimien alkupe-
 20 räisen etäisyyden monikerta. Liuskat kannattavat edullisesti taimien tukia, jotka voidaan avata taimien poisottamiseksi nopeasti ja tukien käyttämiseksi uudelleen. Ihannetapauksessa voidaan liuskat kietoa sylintereiden päälle käyttäen hyväksi sylintereiden pyörimistä vetämään liuskat kosketukseen sylinterin istukoiden 20 kanssa. Samalla tavoin, kun kukin liuska on kiedottava pois sylinteriltä, voidaan se yksinkertaisesti purkaa yhdeltä sylinteriltä tullakseen kiedotuksi viereiselle sylinterille.
- 25

- Vaihtoehtona kasvualustaa 24 sisältävän astian käytölle jokaiselle taimelle, voidaan pistokkaita tai siemenestä kasvatettuja taimia pitää paikoillaan yksinkertaisesti työntämällä taimi kumisen tai muun vettä pitävässä liuskassa olevan raon läpi, jolloin liuska kiedotaan sylinterin ympäri siten, että siemenestä kasvatetun taimen tai juurutetun pistokkaan juuri ulottuu sylinterin 16 sisäpuolelle, mistä se voi saada ravintoa sinne syötetystä veden ja ravinteiden sumusta. Lisätyn vakavuuden aikaansaamiseksi taimille voidaan taimien varret tukea joko sylinterin 16 pinnasta, tai vielä paremmin taimia kannattavista liuskoista ulkonevilla tuilla tai pönkillä. Kuvatussa ra-
- 30 35

kenteessa voi taimen varren tuki muodostua kierrejousen 22 säteittäisesti ulkonevas-
ta, suoraan ulospäin osoittavasta päästä, joilloin tuen pää on taivutettu 90° ja muo-
dostaa taimen varren vastaanottamiseksi renkaan tai jonkin muun muodon.

- 5 Sylinterin 16 vaihtoehtoisessa, kuvioissa ei kuvatussa rakenteessa, koostuu jokainen
sylinteri ulkopuolisesta kuoresta, jonka sisäpinnalle on kiinnitetty 15 mm paksu ker-
ros umpihuokoista vaahtoainetta. Umpihuokoisen vaahtoaineen sisäpinnalle on lii-
mattu läpäisevä kerros esimerkiksi vaahtoa, mineraalivillaa, lasikuituja jne, joka on
sisäpuolisen läpimitaltaan 150 mm olevan tyhjän tilan ympärillä. Ulkopuolinen
kuori on suunnilleen 3 mm paksu, ja sen ulkohalkaisija on noin 380 mm.
- 10 Sisäpuolinen läpäisevä kerros koostuu parhaiten kierteisistä kerroksista eritiheyksis-
tä ja kapillaariominaisuuksiltaan erilaista avohuokoista vaahtoa, joka kiertää sylin-
terin ympäri sopimaan yhteen kierteisesti järjestettyjen, taimin juuret vastaanottavi-
en aukkojen kanssa. Edullisesssa suoritusmuodossa kerros tiivistä avohuokoista
vaahtoa kulkee tarkasti kierteisesti järjestettyjen aukkojen kanssa, jolloin jokainen
15 aukko ulottuu ulkokuoren läpi ja umpihuokoisen vaahtodon ja sisäpuolisen vaahtoker-
roksen tiiviimmän alueen läpi. Tämä sisäpuolisen vaahtokerroksen tiiviimpi osa kul-
kee kierteisesti lukuisten aukkojen välillä ja peittää ne. Tiiviimmän vaahtokerroksen
vieressä on kerros tiiveydeltään keskitiivistä vaahtoa, minkä vieressä on kerros tii-
veydeltään vähäistä vaahtoa. Sylintereiden 16 kerrosrakenne sallii ravinne-
20 syöttämisen taimien juuriin vaahtodon läpi, jolloin kierteisesti kiedottujen tiiveydel-
tään erilaisten vaahtojen kerros saa nesteet sylintereitä pyöritettäessä kulkeutumaan
pitkin sylinteriä huolehtien taimien juurten hapetuksesta.
- Edelleen on ennakoitu, että laitetta voidaan käyttää juureksien yhtäjaksoiseen kasva-
tukseen ja korjuuseen tekemällä jokainen sylinteri joukoksi ripustettuja sektoreita,
25 jotka voidaan erottaa toisistaan pitkin säteittäisiä tasoja paljastamaan juuressato
korjuuta varten, ja jotka voidaan sitten sulkea uudelleen, niin että taimet voivat jat-
kaa juurikas- tai mukulasadon kehittämistä. Tällainen järjestely voisi olla käyttökeli-
poinen perunoita kasvatettaessa, ja sadon lisäämiseksi voidaan säätää päivän pituut-
ta.
- 30 Juureksien kasvatusta varten sektoreiksi jaetut sylinterit on parhaiten muotovattu
suhteellisen kovasta ulkokuoresta ja vaahtosisuksesta, jolloin vaahtosisus on riittä-
vän kimmoisasti muotoutuva ja koostuu tavallisesti eritiiveyksisistä ja huokoskool-
taan erilaisista vaahtoista mahdollittamaan kasvava sato sylinterin liitostasoihin. Suo-
siteltava liitostasojen lukumäärä jokaisessa sylinterissä on kuusi, jolloin sylinterit
35 ovat muodoltaan joko pyöreitä tai monikulmioita.

- Kun esillä olevan keksinnön laitetta käytetään pistokkaiden kasvatukseen, on huomioitava, että pistokkaat on ensin valmisteltava erottamalla ne emotaimista ja sijoittamalla ne sijoitustaskuun, joka kulkee litteän vyön yli oleellisesti poikittain. Vyössä on taskuja säännöllisin välimatkoin, esimerkiksi 5 tuuman (127 mm:n) päässä toisistaan, ja edullisessa menetelmässä pidetään tätä vyötä kehyksessä ja sitä siirretään itsetoimisesti askeleittain eteenpäin kun kukin pistokas on työnnetty vastaavaan taskuunsa. Sitten vyö voidaan keriä litteäksi spiraaliksi ja vyö ja pistokkaat voidaan sitten pitää oikeissa ympäristöllisissä olosuhteissa pistokkaiden säilytystä ja/tai kovettumista varten.
- 5
- 10 Kun pistokkaat ovat oikeassa kehitysvaiheessa, laitetaan pistokkaita kannattava vyö yhdessä toisen vyön, joka käsittää lukuisia kasvatusalustaa, kuten turvetta, vuoriviljaa tai muuta luonnollista tai keinotekoisista alustaa sisältäviä tulppia, jolloin jokaisen vierekkäisen tulpan välinen etäisyys toisistaan on sama kuin viereisen pistokasparin välinen etäisyys. Sitten pistokkaat voidaan joko työntää ulos taskuistaan ja vastavaan kasvualustatulppaan, tai pistokkaat voivat työntyä esiin taskuista siten, että esiintyntyvät päät voivat mennä kasvualustatulppiin pistokkaiden jättämättä vastaavia taskuja, jolloin nämä kaksi vyötä voidaan valinnaisesti liittää yhteen.
- 15
- Sitten pistokkaita ja niiden tulppia pidetään sopivissa, niiden kovettumista ja juurien kasvua edistävissä olosuhteissa. Tämä voidaan tehdä ripustamalla voissään olevat
- 20 pistokkaat tai vyöt vedenpitävään vaippaan muodostamaan sarja taimien samansuuntaisia rivejä. Lyhyen ajan, pehmeävirtisille lajeille esimerkiksi kahdesta viiteen päivän (kovavirtisille lajeille pidemmän ajan) kuluttua voidaan vyöt sitten kietoa viljelylaitteen sylintereiden ympärille, parhaiten monikertaisena, kolmen tai neljän vyön vuorottain järjestettynä, kierteisesti sylinterin ympäri ulottuvana järjestelmänä. Vöiden sylinterin päälle kietomisen aikana vastaa kasvualustatulppien välinen etäisyys sylinterissä olevien aukkojen tai urien välistä etäisyyttä, niin että tulpat voidaan vastaanottaa sylinterin vastaaviin aukkoihin nestemäisen ravinteiden saamiseksi joko sylinteristä tai pituussuuntaista kanavaa myöten, joka on muotoiltu yhteen vyöhön ja varustettu yksilöllisellä virtaussäädöllä jokaista pistokasta varten toimittamaan nestettä vasteena taimen tarpeelle.
- 25
- 30
- Vyön "tiivistämiseksi" sylinteriä vasten voi pituussuuntaisesti pitkin vyötä kulkea paisutettava pussi ja se voidaan vyön sylinterin päälle kietomisen jälkeen paisuttaa kaasulla tai nesteellä takaamaan vyön oikea jännitys.
- Taimien lyhyen kasvuaikajakson jälkeen suurella taimitiheydellä voidaan sitten sylinteristä poistaa muutamia taimia purkamalla sylinteriltä yksi tai kaksi kolmesta tai
- 35

neljästä vyöparista, niin että jokaisella jäljelle jäävissä kahdessa vyöparissa olevista taimista on sylinterin päällä ainakin sen toisella puolella avoin tila. Seuraavan lyhyen kasvukauden jälkeen poistetaan toinen jäljellä olevista vyöpareista antamaan taimille enimmäisvälimatka. Suositeltava aikaväli seuraavien vöiden poistolle on

5 pehmeävirtisille taimilajeille 5 päivää. Seuraavana vaihtoehtona voidaan taimet tai siemenet idättää tai juurruttaa ja kasvattaa tukevan kalvon ja huokoisen alustan välissä olevassa kasvualustassa "mattona". Sitten alusta voidaan kietoa rei'itetyn tai huokoisen pinnan omaavan sylinterin ympäri, niin että alustaan voidaan syöttää vettä ja ravinteita sylinterin sisästä.

- 10 Seuraavassa vaihtoehdossa voi "liuska" tai vyö olla muodoltaan putkimainen, jolloin taimien juuret työntyvät putken keskionteloon. Taimien ravinne voidaan syöttää putken toisesta päästä ja sitä kuljetetaan sylinteriä ja sille kierteisesti kiedottua putkea pyörittämällä, tai se syötetään putkeen pitkin sen pituutta jaksoittaisesti putken seinämän läpi menevistä kartioista.

- 15 On myös varauduttu siihen, että sylinterit 16 voidaan altistaa tärinälle, mikä vaikuttaa taimien kasvuun edistämällä lehtikudoksen paksuuntumista ja parantaa siten fotosynteesikykyä.

- Taimien valaisun parantamiseksi voidaan kahden vierekkäisen sylinteriparin 16 väliin kehän piirille asentaa päätykehysten välille kulkemaan pitkänomaisia peilejä tai
- 20 heijastavia liuskoja. Nämä peilit ovat pituusakseleidensa ympäri pyörimisen suhteen säädettäviä heijastamaan keskeisestä valonlähteestä tulevaa ja vastaavien sylinteriparien välitse kulkevaa säteilyä, niin ettei tämä energia mene hukkaan vaan heijastetaan takaisin takaisin säteissuunnassa sylintereiden 16 ulkopuolella oleviin taimiin. Ajateltavissa ovat taso-, kuperat ja koverat peilit.

- 25 Valonhukan edelleen pienentämiseksi pimeinä tunteina voidaan koko laite sulkea heijastavaan vaippaan, jolloin vaipan ensisijainen muoto on samankeskeisesti laitteen pyöriivien osien kanssa sijoitettu sylinteri. Tämä vaippa valmistetaan parhaiten joustavasta heijastavasta tuotteesta, kuten kehyksen kannattamasta PERIT-HERM'istä (rekisteröity tavaramerkki), jolloin vaippa on parhaiten levitettävissä ja
- 30 vedettävissä kokoon moottoroiduilla välineillä.

Patenttivaatimukset

1. Laite taimien kasvattamiseksi, jossa laitteessa on kaksi oleellisesti jäykkää, pyörivää päätykehystä (11), jotka on järjestetty pyörimään yhteisen vaakasuoran akselin ympäri, lukuisia pitkiä taimia kannattavia elementtejä (16), jotka on asennettu
5 vastaavista päistään päätykehysten (11) vastaaviin päihin ja joiden pituusakselit on yleisesti järjestetty samansuuntaisiksi, jolloin taimia kannattavat elementit (16) ovat päätykehysten (11) suhteen pituusakseleidensa ympäri pyöritettäviä, ja jolloin taimia kannattavat elementit on varustettu säännöllisesti niiden pinnoille sijoitetuilla säteittäisesti ulkonevilla taimi-istukoilla (20), **tunnettu** siitä, että pitkä vaakasuora, kas-
10 veille edullinen säteilylähde (17), joka lähettää säteilyä oleellisesti tasaisesti kaikkiin säteissuuntiin, on sijoitettu pitkin päätykehysten (11) pyörimisakselia säteilyttämään taimia kannattavien elementtien (16) pintoja tasaisella säteilymäärällä kaikista suunnista suhteessa taimien varsien suuntaan.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että taimia kannattavien elementtien (16) pintoihin on kiinnitetty matto, joka koostuu säteissuunnassa ulom-
15 masta vettä pitävästä kerroksesta ja kasvuainekerroksesta, ja taimet jaetaan kasvu-
alustakerrokseen.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että taimia kannattavat elementit (16) ovat kartiomaisia ja niiden säteilylähteen viereiset kartion muo-
20 dostavat pinnat ovat sen kanssa samansuuntaiset.
4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen laite, **tunnettu** siitä, että jokaisen taimia kannattavan elementin etäisyys säteilylähteestä on säädettävä.
5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen laite, **tunnettu** siitä, että taimia kannattavat elementit (16) ovat onttoja sylintereitä ja sylinterin seinässä olevat aukot
25 (20) voivat vastaanottaa yksittäiset taimet, niin että sylintereiden sisään syötetyt ravinteet pääsevät taimien juuriin.
6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että taimia kannattavat elementit (16) muodostuvat ulommasta läpäisemättömästä vaipasta ja keskeistä tyhjää tilaa ympäröivästä sisemmästä vaahtosisuksesta, jolloin vaahtosisus on nesteitä
30 läpäisevä, ja vaippaan on tehty lukuisia aukkoja linjaan vaahtosisuksen säteittäisten kanavien kanssa.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että vaahtosisus koostuu läpäisevyydeltään ja kovuudeltaan erilaisista alueista ja säteittäiset kanavat on tehty suhteellisen pienen läpäisevyyden ja suuren kovuuden alueille.
8. Patenttivaatimuksen 6 tai 7 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että vaahtosisukseen sisältyy säteittäisesti kulkeva, läpäisevyydeltään vähäinen kierteinen vaahtokerros.
9. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen laite, **tunnettu** siitä, että jo-
kaista taimia kannattavaa elementtiä (16) pyöritetään päätykehysten (11) suhteen riippumattomasti.

Patentkrav

1. Apparat för odling av plantor innefattande ett par väsentligen stela, roterbara ändramar (11), som är monterade för rotation kring en gemensam horisontell axel, varvid ett antal avlånga plantuppbärande element (16) är monterade vid sina respektive ändramar (11) och anordnade med sina längsgående axlar huvudsakligen parallellt, varjämte de plantuppbärande elementen är roterbara kring sina längsgående axlar relativt ändramarna, och vari de plantuppbärande elementen är försedda med radiellt utsträckande planthållare (20), som är regelbundet anordnade på dess ytor, **kännetecknad** av att en avlång, horisontell, rak strålkälla (17), som är välgörande för plantor, och som avger strålning väsentligen likformigt i alla riktningar är belägen utmed ändramarnas (11) rotationsaxlar för att exponera de plantuppbärande elementens (16) ytor för en likformig mängd av infallande strålning från alla riktningar relativt riktningen hos plantans stjälk.
2. Apparat enligt patentkrav 1, **kännetecknad** av att de plantuppbärande elementen (16) har en matta fastsatta på deras ytor, vilken innefattar ett radiellt yttre kvarhållande skikt, och ett tillväxtmedieskikt, och plantorna är spridda i tillväxtmedieskiktet.
3. Apparat enligt patentkrav 1 eller 2, **kännetecknad** av att de plantuppbärande elementen (16) är koniska, och har sin generatris angränsande till strålningskällan som är parallellt inriktad därtill.
4. Apparat enligt något av föregående patentkrav, **kännetecknad** av att avståndet hos varje plantuppbärande element från strålningskällan är justerbart.
5. Apparat enligt något av föregående patentkrav, **kännetecknad** av att de plantuppbärande elementen (16) är ihåliga cylindrar och individuella plantor är upptag-

ningsbara i öppningar (20) i cylinderväggen så att näringsämnen som tillförs till insidan av cylindrarna har tillträde till plantrötterna.

6. Apparat enligt patentkrav 5, **kännetecknad** av att de plantuppbärande elementen (16) är bildade av ett yttre ogenomträngligt skinn och en inre skumkärna som omger ett centralt tomrum, varvid skumkärnan är genomtränglig för vätskor, och varvid ett flertal öppningar är bildade i skinnen i linje med radiella passager i skumkärnan.
7. Apparat enligt patentkrav 6, **kännetecknad** av att skumkärnan innefattar områden med olika ogenomtränglighet och styvhet, och de radiella passagera är bildade i områden med relativt låg genomtränglighet och hög styvhet.
8. Apparat enligt patentkrav 6 eller 7, **kännetecknad** av att skumkärnan omfattar radiellt sträckande spiralskikt- eller skummaterial med låg genomtränglighet.
9. Apparat enligt något av föregående patentkrav, **kännetecknad** av att varje plantuppbärande element (16) är oberoende drivet i rotationsriktningen relativt ändrarmarna (11).

