



(B) (11) **KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT**

86807

C (15) Patenti lyönnetty
Patent publicerat CG 10 1000

(51) Kv.1k.5 - Int.cl.5

B 01F 3/04

(21) Patentihakemus - Patentansökning	843293
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	21.08.84
(24) Alkupäivä - Löpdag	21.08.84
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	24.02.85
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	15.07.92
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
23.08.83 DE 3330375 P	22.03.84 DE 3410621 P

SUOMI-FINLAND

(FI)

**Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen**

(71) Hakija - Sökande

1. Technica Entwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG, Robert-Bosch-Strasse 4-6,
2418 Ratzeburg, BRD, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Kückens, Alexander, Bredenland 2401 Gross Sarau, Post Gross Grönau, BRD, (DE)
2. Köhl, Horst, Waldstrasse 40, 2060 Bad Oldesloe, BRD, (DE)

(74) Asiamies - Ombud: Oy Heinänen Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

**Menetelmä ja laitteisto kasteluveden valmistamiseksi lisäämällä siihen hiilidioksidia ja
hiilihappoa
Förfarande och anordning för framställning av bevattningsvatten genom tillsättning av
koldioxid och kolsyra**

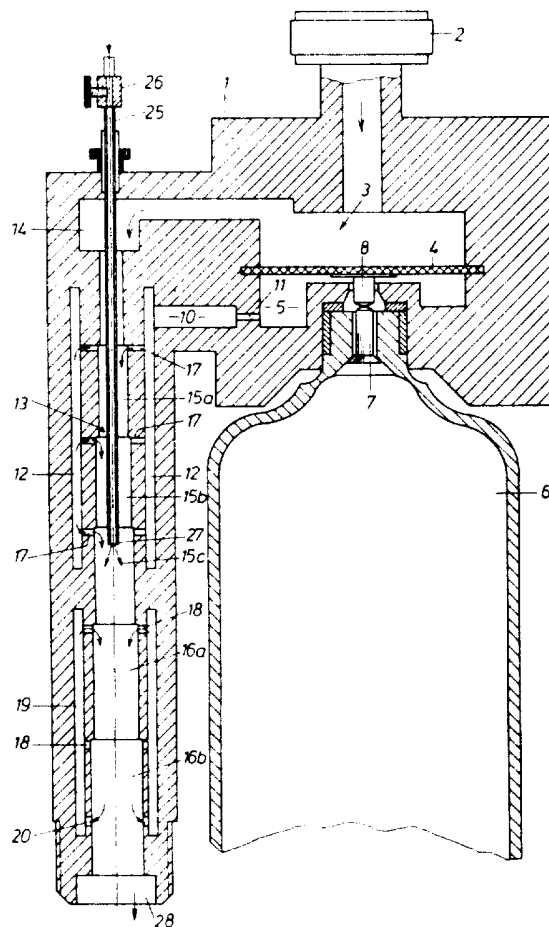
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

US A 2899971 (137-216), US A 3938738 (A 62C 1/12), US A 4133655 (B 01D 47/10)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Kysymyksessä on menetelmä ja laite nesteen hienoimpregnoimiseksi kaasulla. Lisäksi on käytettävissä injektorijärjestelmä, jonka avulla nestevirtaus johdetaan peräkkäin jaksottaisten suurenevien virtauspoikkipintojen läpi ja siten jyrkästi ja jaksottaisesti pienenevällä virtausnopeudella. Niissä kohdissa, joissa on jyrkkä nopeuden muutos, neste saatetaan suoraan kosketukseen kaasun kanssa. Neste ottaa siten kaasusta mahdollisimman hienoja kuplia ja sekoittuu perusteellisesti koko virtauspoikkipinta-alaltaan. Hienoimpregnointia edistetään vielä nesteen paluusekoituksella laitteen läpi tapahtuvassa virtauksessa. Kaikki välttämättömät osat voidaan järjestää yhteen laiterunkoon. Tähän voidaan liittää yksinkertainen tavallinen, hanaan yhdistettävä vesijohto niin, että veden virratessa sisään tämä kulloisellakin veden paineella vaikuttaa kalvoon, joka ohjaa laiterunkoon yhdistetyn tavallisen painekaasusäiliön, kuten CO₂-painekaasupullon, sulkuventtiiliä. Laitteessa eri paikoissa vallitsevilla erilaisilla paineilla voidaan lisäksi tarvittaessa sekoittaa CO₂:lla hienoimpregnoituun veteen lan-
noitetta automaattisesti annostellen. Laitteen koko ohjaus voidaan suorittaa erinomaisesti avaamalla tai sulkemalla veden-
syöttöjohdossa oleva hana.

Det är fråga om ett förfarande och anordning för finimpregnering av vätska med gas. Vidare finns ett injektor-system tillgängligt, med vars hjälp vätskeströmningen leds genom stegvis utvidgande, successiva strömningstvårsnitt och sålunda med en brant och stegvis minskande strömningshastighet. Vid de punkter, där en brant hastighetsförändring föreligger, bringas vätskan i direkt kontakt med gasen. Vätskan upptar sålunda möjligast fina bubblor från gasen och blandas effektivt över hela sin strömningstvårsnittsyta. Finimpregneringen förbättras ännu med returblandning av vätskan i en strömning gående genom anordningen. Alla nödvändiga delar kan anordnas i en enda apparatstomme. Till denna kan anslutas en vanlig och enkel till en kran anslutningsbar vattenledning så, att då vattnet strömmar in påverkar det med vattnets rådande tryck på en hinna, som styr slutarventilen vid en till apparatstommen ansluten konventionell tryckgasbehållare, såsom en CO₂-tryckgasflaska. Med de på olika ställen i anordningen rådande olika trycken kan dessutom vid behov till det med CO₂ finimpregnerade vattnet blandas gödsel med automatisk portionering. Anordningens hela styrning kan utmärkt utföras genom att öppna eller stänga kranen vid vatteninloppsledningen.



MENETELMÄ JA LAITTEISTO KASTELUVEDEN VALMISTAMISEKSI LISÄÄMÄLLÄ SIIHEN HIILIDIOKSIDIA JA HIILIHAPPOA - FÖRFARANDE OCH ANORDNING FÖR FRAMSTÄLLNING AV BEVATTNINGSVATTEN GENOM TILLSÄTTNING AV KOLDIOXID OCH KOLSYRA

Tämän keksinnön kohteena on patenttivaatimusten 1 ja 6 johdantojen mukainen menetelmä ja laitteisto kasteluveden valmistamiseksi lisäämällä siihen hiilidioksidia ja hiilihappoa.

Nykyään tunnetaan useita menetelmiä ja laitteistoja erilaisten aineiden sekoittamiseksi.

FR-PS 1 171 059 esittää injektorijärjestelmää. Se muodostuu suorasta virtausosasta, jonka läpi molemmat sekoitettavat aineet virtaavat. Tässä virtauskanavassa on samanaikaisesti useampia lyhyitä putkiosia peräkkäin siten, että niiden halkaisija kasvaa. Niiden päät menevät päällekkäin rengasraon muodostamiseksi. Kysymyksessä on järjestelmä, jossa saman halkaisijan omaavassa poikkileikkauksessa suorassa virtauskanavassa lukuisten eri mittaisten putkiosien avulla tuotetaan sekoituksen aikaansaavia turbulensseja, joihin toinen aine ruiskutetaan tai suihkutetaan.

Lisäksi on julkaisusta US-PS 2 899 971 tunnettu laitteisto, jossa esim. pesukoneen vedensyöttöjohtoon on järjestetty anostelulaitteisto, jolla vesivirtaukseen johdetaan automaattisesti lisäainetta, esim. vedenpehennysainetta. Tässä tarkoituksessa muutetaan veden virtausnopeutta suuttimen muotoisella rakenteella tai asteettaisella virtauspoikkipinnan muuttoksella. Tämän osan lopussa, jossa virtausnopeuden muutos tapahtuu, avautuu sekoituskammioalueella lisäainejoen syöttöjohto. Sekoituskammioalueella on useita ilmaan avoimia aukkoja, joiden avulla voidaan imeä pieniä määriä ilmaa. Näiden ilmastointiaukkojen tarkoituksena on silloin, kun veden syöttö kodinkoneeseen, esim. pesukoneeseen, katkaistaan, estää, että veden syöttöjohtoon ei synny tyhjiä, jonka kautta lisäaineella, esim. pehennysaineella sekoitettu vesi ei joudu sekoituskammioista takaisin vesijohtoon. Näin aukkojen kautta

imetty ilma ilmastoi johto-osan ennen sekoituskammiota ja poistaa näin sinne mahdollisesti syntyneen tyhjän.

Kaasujen puhdistamiseksi on julkaisusta US-P 4 133 655 tunnettua johtaa kaasu useampien Venturi-putkiosien läpi, kun taas US-P

3 938 738 esittää suulakejärjestelmää kaasujen ja nesteiden sekoittamiseksi, jossa vapaaseen nestekanavaan johdetaan kaasua.

Sitä vastoin tämä keksintö kohdistuu kasteluveden valmistukseen lisäämällä siihen hiididioksidia ja hiilihappoa. Kasteluvettä tarvitaan kasvihuoneissa ja puutarhoissa sekä myös maanviljelyksessä usein suuria määriä, jolloin myös tarvitaan vastaava määrä hiilidioksidia, kun on kymys impregnoinnista. On huomattava, että kasviviljelmien kastelussa käytettävä kasteluvesi joutuu paineen alaiseksi ilmakehän paineeseen. Tällöin tunnetuilla tavoilla hiilidioksidilla impregnoidusta kasteluvedestä vapautuu suuria määriä hiilidioksidikaasua, joka menee hukkaan. Sen lisäksi kaikissa tunnetuissa menetelmissä ja laitteistoissa, joissa vettä impregnoidaan hiilidioksidikaasulla, huomattava osa kaasusta vedessä on suhteellisen suurina kuplina. Tästä voi olla seurauksena kasteluveden syöttö- ja kastelujärjestelmissä huomattavia haittoja. Nämä kuplat pysäyttävät kapillaarimaiset virtaustiet siten, kuin niitä käytetään esim. pisarakastelumenetelmässä tai lannoitteella rikastetun veden ruiskutuksessa. Kuplat estävät virtausta.

Lisäksi johtaa kontrolloimattomien hiilidioksidimäärien vapautuminen siihen, että tarkempi hiilidioksidipitoisuuden annostelu veteen, joka johdetaan kasveille tai alustalle, käy mahdottomaksi. Se, mitä on sanottu hiilidioksidikaasusta, pätee vastaavasti myös hiilihapolle, koska veteen fysikaalisesti vapautuneella hiilidioksidiosalla ja veteen hiilihappona kemiallisesti sitoutuneella osalla on luonnonlain määräämä suhde, joka on noin 1000:1.

Keksinnön tarkoituksena on parantaa tunnetun tekniikan mukaisista menetelmää sekä sen soveltamiseen tarkoitettua laitteistoa siten, että verrattain yksinkertaisella tavalla saadaan aikaan olennaisesti nykyistä tarkempi annostelu veden mukana kasveille ja alustalle johdettavalle hiilidioksidikaasu- ja hiilihappomäärälle, ja että neste tulee hiilidioksidilla niin hienosti impregnoitua, ettei tarvitse pelätä nesteessä olevista suurista kuplista aiheutuvia häiriöitä, ja että voidaan välttää kastelussa syntyviä merkittäviä hiilidioksidihäviöitä niin, että viljelmien käsittely hiilidioksidilla impregnoidulla nesteellä myös suuremmissa laitoksissa, esim. kauppapuutarhoissa ja maanviljelyskäytössä on taloudellisesti kannattavaa.

Tämä tehtävä ratkaistaan menetelmän mukaisesti vaatimuksen 1 tunnusmerkkiosan mukaisesti ja lisäksi keksinnön mukaisen menetelmän soveltamiseen tarkoitettu laitteisto on vaatimuksen 6 tunnusmerkkiosan mukainen. Käytössä vesi virtaa suoralla virtauskanavan osalla kanavan koko aluella. Rengasmaiset olakkeet poikkipinnan laajennusten kohdalla ulottuvat säteittäisesti ja ovat verrattuna virtauksen poikkipintaan hyvin kapeita. Sama koskee aukkoja, jotka on järjestetty kulloinkin laippamaisesti välittömästi kunkin olakkeen taakse virtauskanavan seinämään. Nämä aukot saavat aikaan vapaita virtausyhteyksiä virtauskanavan ja kanavaa ympäröivän ulomman kaasunjakokanavan välillä, jossa hiilidioksidikaasu pidetään määrättyssä paineessa. Tämä paine on sama tai pienempi kuin keskimääräinen staattinen paine virtauskanavan veden virtauksessa. Käytännön syistä voi olla tarkoituksenmukaiselta hiilidioksidikaasun paine samaksi kuin syöttöpaine impregnoidun kasteluveden jakelujärjestelmässä.

Laajennusolakkeen tasolla kasvaa kokonaisvirtauspoikkipinta ja samalla pienenee vesivirtauksen virtausnopeus virtauskanavassa. Virtauskanavan sisäseinän lähellä olevien virtauskerrosten on kuitenkin kuljettava poikkipintalaajennuksen tason alueella pitempi tie palatessaan takaisin kuin muiden

vesikerrosten, koska niiden on kuljettava olakkeen yli. Näiden ulkovesikerrosten nopeus tulee siksi tällaisen ren-gasolakkeen ylivirtauksen aikana hetkellisesti suuremmaksi, niin että myös paine välittömästi olakkeen takana hetkelli-sesti alenee. Tämä paineenalennus on tarkkaan rajoitettu olakkeen alapuolelle. Tämä hetkellinen paineenalennus vaikut-taa välittömästi olakkeen takana oleviin aukkoihin siten, että niiden läpi pakotetaan hiilidioksidikaasua virtaus-kanavaan, jossa se lähinnä sekoittuu ulkovesikerrokseen. Vä-littömästi alkavan ja olakkeen tasolta kasvavan etäisyyden mukana jatkuvan, kokonaisvirtauksessa tapahtuvan tasoittumi-sen koskien nopeutta ja painetta seuraa kokonaisvirtauksessa hiilidioksidipitoisuuden nopea homogenisoituminen.

Koska tässä veden impregnoiminen hiilidioksidilla toisin kuin tunnetuissa menetelmissä tapahtuu tuottamalla hetkittäinen alipaine vesivirtauksen osa-alueilla, saadaan aikaan hyvin hieno, so. suuremmista kuplista vapaa veden impregnoituminen. Tässä on hiilidioksidikaasu vedessä niin pieninä osasina ja niin hienosti jakautunut, että ulostulon, esim. kastelun tai ruiskuttamisen, aikana tapahtuvan paisunnan yhteydessä esiin-tyvä kaasuhäviö jää erittäin pieneksi. Tämän vuoksi voidaan hiilidioksidikaasulla impregnoitua vettä taloudellisesti mah-dollista käyttää myös suurempina määrinä, esim kauppapuutar-hoissa ja maanviljelyssä. Samoin voidaan tarkemmin määritellä etukäteen kasveille tai alustalle joutuvan hiilidioksidi-kaasun ja hiilihapon osuus, koska ei mainittavassa määrin tarvitse pelätä ulostulon aikana tapahtuvaa kontrolloimatonta kaasuhäviötä.

Tällä tavoin impregnoitu vesi on suurelta osin vapaa häirit-sevistä kuplista, niin että sitä voidaan käyttää luotettavas-ti ja häiriöttömästi myös kapillaarijärjestelmissä.

Myös silloin, kun käytetään useita, virtauksen suunnassa pe-räkkäisiä olakkeenomaisia laajennuksia, on näin poikkipinnan kokonaislaajentuminen impregnointivyöhykkeellä pieni, niin

että nopeus ja paine virtauksessa ennen impregnointivyöhykettä ja sen takana eroavat vain vähän.

Epäitsenäiset vaatimukset esittävät uuden menetelmän ja laitteiston edullisia sovellutusmuotoja.

Kasteluvedellä tarkoitetaan tässä tavallista vettä tai lannoitesuoloilla tai vastaavilla, esim. pestizideillä, rikastettua vettä. Normaalilla hiilidioksidin vastaanottavuudella tarkoitetaan tässä tavallisen, siis ei kemiallisesti puhtaan, veden vastaanottavuutta.

Keksinnön mukaisen menetelmän ja laitteiston mukainen järjestelmä soveltuu kaikenlaiseen kasteluun.

Uusi menetelmä mahdollistaa kasteluveden levityksen sellaisella tavalla, että se lähestyy sellaisia olosuhteita, jotka ovat luonnossa erityisen optimaalisessa muodossa maanpinnan juurien läheisellä alueella. Luonnossa tuotetaan tarvittava alipaine juuriston kautta sellaisenaan ja hiilidioksidi tulee osittain juuristosta itsestään tai saadaan maan hiilidioksidista, jolloin hiilidioksidi kaasumuodossa on noin ilmakehän paineessa ja ilman lämpötilassa.

Suurilla virtauspoikkipinnoilla voi olla järkevää johtaa vesivirtaus rengasvirtauksena impregnointivyöhykkeen läpi, jolloin saadaan aikaan veden parempi läpisekoittuminen tuotuun hiilidioksidikaasumäärään.

Eräs hienoimpregnointia olennaisesti tukeva ja veden homogeenista läpisekoittumista tehostava toimenpide on siinä, että kaasuimpregnointivyöhykkeiden jälkeen on asennettu lisävirtauskanavaosia, joissa on olakkeenomaisia laajennuksia, ja niiden jälkeen olevia aukkoja, joiden tehtävänä on sekoittaa jo täysin impregnoitu vesi virtauskanavassa virtaavaan veteen.

Uutta laitteistoa voidaan käyttää impregnoidun veteen johtamiseksi suoraan kastelukohtaan, niin että saadaan aikaan impregnoidun veden suora jakelu. Mikäli kastelumäärät vaihtelevat, on kuitenkin edullista, jos uusi laitteisto yhdistetään varastointipainesäiliöön, jossa voidaan pitää valmiina hienoimpregnoitua vettä, jolloin seuraa veden virtaus keksinnön mukaisen laitteiston läpi ja jakelu tapahtuu vesivarastosta suojatusti, niin että mahdollisesti mukana olevilla suhteellisen suurilla kuplilla on aikaa nousta vesivarastossa ylös kaasutilaan.

Jotta myös kotirouville ja harrastelijapuutarhureille saataisiin yksinkertainen ja edullinen tapa tavallisesta vesijohdosta saatavan kasteluveden rikastamiseksi ja sekoittamiseksi tarvittaessa halutulla määrällä optimaalisella tavalla lannoitusaineilla, on eräs edullinen sovellutusmuoto esitetty vaatimuksen 5 esittämän menetelmän ja vaatimuksen 12 esittämän laitteiston mukaisesti. Näin on esitetty, että tavallisen vesijohdon vesi otetaan hanasta. Tunnetusti on veden paineessa vesijohdossa suuria vaihteluita. Nämä vaihtelut otetaan keksinnön mukaisessa ratkaisussa automaattisesti huomioon hienoimpregnoidun hiilidioksidikaasun kiinteän asettelutason ylläpitämiseksi, ja myös edullisessa sovellutusmuodossa lannoiteaineen lisäämiseksi, ilman että käyttäjän tarvitsee tehdä enempää kuin huolehtia siitä, että on riittävän suuri kaasutai lannoitevarasto. Kasteluvettä tarvittaessa tarvitsee vain avata hana, ja kun ei kasteluvettä enää tarvita, voidaan hana sulkea.

Koska käytetyllä tavalla veden impregnointi hiilidioksidikaasulla ja käytetyillä laitteilla kaasu vapautuu vedessä erittäin stabiilisti, voidaan taata yksinkertaisesta rakenteesta ja käsittelystä huolimatta luotettavasti toistettavat olosuhteet koskien hiilidioksidipitoisuutta. Alenevan paineen aiheuttamat vaikutukset annostelun tarkkuuteen voidaan poistaa rakenteen vuoksi. Hiilidioksidikaasujen otto ja sekoitus määritellään staattisen vesipaineen alenemisen, joka tapahtuu

tarkkaan määritellyissä ulkonestekerrosten rajoissa, kautta virtauskanavan olakkeenomaisten poikkileikkauslaajennusten ylivirtauksessa impregnointivyöhykkeellä sekä olakkeen leveyteen nähden kapeiden ja avonaisten aukkojen kautta, mikä tuo nämä ulkonestekerrokset suoraan kontaktiin hiilidioksidi-kaasun jakovyöhykkeen kanssa.

Keksinnön mukaisen menetelmän soveltamiseen tarkoitettu laitteisto on erittäin kompakti muodostaen laiteyksikön, joka voidaan helposti tuoda tavalliseen vesijohtoon, ja jonka ulostulo voidaan järjestää suoraan jakelukohtaan.

Eräässä edullisessa sovellutusmuodossa käytetään nestelannoitetta, jonka syöttö vesivirtaukseen ohjataan vesipaineen kautta kaasun painetta ja/tai virtauskanavassa olevan vesivirtauksen kautta osittain ja hetkellisesti tuotetun alipaineen kautta automaattisesti ja kulloinkin sattuvassa suhteessa.

Asennus, kuten myös laitteiston käyttö ovat erittäin yksinkertaisia. Hiilidioksidi-kaasun sekoitus voidaan asettaa helposti haluttuun suhteeseen, niin että kotirouvan tai harrastelijapuutarhurin ei tarvitse kiinnittää erikoista huomiota laitteiston käyttöön.

Veden paine syöttöjohdossa voi vaihdella laajoissa rajoissa, esim. alueella 1 - 7 bar, ilman, että sillä on vaikutusta sekoitussuhteeseen tai -tarkkuuteen.

Laitteisto on erittäin helppo asentaa ja sitä on helppo käyttää.

Keksintöä kuvataan seuraavassa viittaamalla useampia suoritusmuotoja esittävään kaaviolliseen piirustukseen. Siinä esittää:

Kuva 1 keksinnön mukaisen laitteen ensimmäisen suoritusmuodon pystysuoraa leikkausta.

Kuva 2 samaa esitystä kuin kuva 1, kuitenkin leikkauksena muunnettua suoritusmuotoa ja

Kuva 3 keksinnön mukaista peruslaitetta nesteen impregnoimiseksi kaasulla.

Seuraavassa kuvataan ensiksi viittaamalla kuvaan 3 peruslaitetta ja tähän liittyvää perusmenetelmää.

Kuvassa 3 esitetty laite 101 muodostuu painevaipasta 102 ja kannesta 103 sekä rungosta 104. Tässä esittämättömällä tuntoelimellä pidetään yllä nestemäärää 108 minimaalisen ja maksimaalisen nestetilän 126 tai 127 välillä. Nesteen yläpuolelle jää päätytila 107, joka johdon 105 kautta on yhteydessä kaasulle, edullisesti hiilidioksidikaasulle, tarkoitettuun säiliöön, ja joka kaasu pidetään ennaltamäärätyssä paineessa, esimerkiksi aina 5 bariin saakka. Kaasun sisäänjohtaminen tapahtuu esimerkiksi painetuntoelimen kautta. Runkoon 104 on järjestetty poistoaukko 106 impregnoidulle nesteelle. Sitä vastoin sivulle on asetettu injektiosuihkujärjestelmä 109, joka laipalla 111 on yhdistetty tiiviisti kanteen 103. Järjestelmässä 109 on keskeinen läpivirtausaukko, joka sisäänvirtauspuolelta on yhdistetty putkenpätkällä 110 painevesisäiliöön. Virtaussuunnassa on järjestetty peräkkäin kolme injektorivaihetta 112a - 112c. Välittömästi ennen jokaista injektorivaihetta on laajennettu porrasmaisesti kohdissa 113a - 113c nesteen virtauskanavan lievät levennykset. Täten nesteen virtausnopeus ja paine muuttuvat välittömästi iskunomaisesti tullessa laajennusvaiheeseen. Olakkeen muotoisen laajennuksen jälkeen ovat yhteet tai imukanavat 114a - 114c, jotka johtavat kaasupäätytilaan 107. Käytössä kaasu tulee imetyksi kanavien 114 kautta nestevirtaukseen. Seuraavaksi lähinnä ulommissa nestekerroksissa oleva kaasu sekoittuu järjestelyn ansiosta virtauspoikkipinnan kaikkien kerrosten perusteellisen sekoittu-

misen avulla nopeasti ja jakaantuu virtaukseen homogeenisesti. Täten uusiutuva kaasun otto edistyy perättäisissä impregnointivaiheissa. Vähintään kaksi tällaista injektorivaihetta on välttämätöntä vaadittavan hienoimpregnoitumisen saamiseksi. Kaasu/nesteen sekoittumisen seuraavaksi stabilisoimiseksi ja mahdollisten suurempien kuplien erottamiseksi on sarjaan kytketty lisäjärjestelmä 115. Tässä on esitettyssä suoritusmuodossa kaksi vaihetta 116a, 116b, joissa on nestevirtauskanavan sisämitan jyrkkä muutos. Näiden vaiheiden tarkoituksena on impregnoidun nesteen uudelleensekoittaminen ja homogenisointi. Lisäksi on järjestetty ulompi kaasutilaan 107 liittyvä vaippa 118, jonka alempi avoin reuna päättyy syvimpänä olevan nestepinnan 126 alapuolelle. Kanavan avoimen pään 121 tai noin samalla korkeudella olevan poistoaukon 120 kautta impregnoitu neste imetään vaiheiden 116a, 116b imuvaikutuksella ja nestevirtaus johdetaan takaisin näitä vastaan ja sekoitetaan virtaukseen. Järjestelmän 115 poistoaukko 125 on myös alimman nestepinnan 126 alapuolella. Poistoaukon 125 ja laskuaukon 106 sivuttaisella sijoittamisella on noussut mahdollisia suuria kuplia kauan aikaa nestesäiliön 108 läpi päätytilaan 107.

Jos nestettä, erityisesti vettä, lasketaan sisään tuloaukosta 110, nestepinta nousee ja päätytila 107 tilavuudeltaan pienee. Kulloinkin olosuhteiden mukaan paineen noustessa päätytilassa 107 tulojohto 105 suljetaan tai riittävällä kaasun otolla päätytilasta 107 kaasua jälkeinpäin johdetaan päätytilaan. Päätytilassa olevan paineen tulee pitää veden painetta vastaava arvo, esimerkiksi 5 bar.

Injektorijärjestelmiä 109, 115 voidaan käyttää myös nesteen suoraan luovutukseen. Tässä tapauksessa painesäiliö jää pois ja järjestelmää 109 ympäröi vaippa painekaasusäiliöön liitetyn kaasutilan muodostamiseksi ja järjestelmän 115 vaippa 118 on suljettu kohdassa 122, samalla kun läpivirtauskanava jatkuu aukon 125 kautta käyttö- tai poistokohtaan, kuten putken pidennyksellä 106a on merkitty.

Suurilla läpivirtausmäärillä nesteelle tarvitaan vastaavaa suurta virtauspoikkileikkausta. Tässä tapauksessa voi olla tarkoituksenmukaista asettaa virtauskanavaan samanmuotoinen

tai vaiheittain läpimitaltaan kasvava syrjäytyskappale 130.

Kuvattu laite toimii luotettavasti sekä impregnoidun nesteen suoraotolla että myös esitetyllä epäsuoralla otolla ja ainakin painealueella 1 - 6 bar ja enemmän. Laite on lisäksi erityisen sovelias veden impregnoimiseen CO₂:lla puutarhanhoitoon, koska tälle tulevat kysymykseen kaikki siinä esiintyvät paineolosuhteet.

Kuvissa 1 ja 2 esitetty laite on erityisen sovelias liitettäessä käyttöön lannoitekasteluvettä taloudenpitoa tai harrastajapuutarhureita varten yksinkertaisella, mukavalla ja edullisella tavalla. Kuvassa 1 esitetyssä suoritusmuodossa on laitteen rungossa 1 liitoskappale 2 tavallista vesijohtoa varten, joka on varustettu sulkunanalla. Laitteen runkoon 1 on järjestetty ohjauskammio 3, joka on yhteydessä liitoskappaleeseen 2. Veden tulopaine vastaa kulloistakin vesijohdon painetta ja voi vaihdella suurissa rajoissa, esim. välillä 1 - 7 bar. Sama pätee myös veden lämpötilaan.

Ohjauskammiossa 3 olevan veden paine vaikuttaa kalvoon 4, joka tarttuu karan 8 välityksellä CO₂-painesäiliön 6 paineenvähennysventtiiliin liikkuvaan luistiin 7. Täten se voi käsitellä käsin-käytettävää painekaasupulloa. Venttiilillä varustettu painesäiliö 6 ruuvataan tiiviisti laitteen runkoon 1 järjestettyyn normitettuun liittimeen. Venttiili sulkeutuu automaattisesti niin kauan, kuin ulkoista ohjauspainetta ei vaikuta venttiili-luistiin 7.

Kalvo 4 tiivistää sen alla olevan kaasunjakokammion 5, joka kuristuskohdan 11 kautta on yhteydessä kaasukammioon 10. Laitteen runkoon on edelleen järjestetty virtauskanava 13, jonka tulopuoli 14 on vapaassa virtausyhteydessä ohjauskammion 3 kanssa. Virtauskanava 13 on edullisesti suora ja pitkänomainen ja laskee alempaan poistoaukkoon 28. Tätä voidaan käyttää kastelukannujen tai vastaavien täyttämiseen tai puutarhaletkujen tai vastaavien yhteydessä.

Kuten kuvion 3 mukaisessa peruslaitteessa virtauskanavassa 13 on useampia jyrkkiä tai jaksottaisia sisämitaltaan suurenevia

leikkauksia 15a - 15c. Välittömästi olakemaisten jyrkkien laajenemien jälkeen on yhdysaukot 17 jakokanaviin 12, jotka ovat yhteydessä kaasukammioon 10. Kaasuimpregnoitiosat 15a - 15c ovat kytketyt sarjaan uudelleensekoitusosien 16a, 16b kanssa, joissa myös on jyrkät läpimittalaajentumat, jotka porausten 18 kautta ovat vapaassa virtausyhteydessä yhdyskanaviin 19. Lisäksi kanavat 19 ovat alapäästään porausten 20 kautta yhteydessä virtauskanavaan 13.

Ylhäältä virtauskanavaan 13 lähtee säteettäisellä etäisyydellä tuloputki 25 joka annosteluventtiiliin 26 kautta on yhteydessä nestemäisille lannoitteille tarkoitettuun lannoitelaitteeseen ja päättyy laajennusosien 15a - 16b alueelle.

Kasteluveden tarpeessa vesijohdon hana avataan. Ohjauskammio 3 täyttyy vedellä, jolloin kulloinkin veden paine vaikuttaa kalvoon 4. Tämä puolestaan on muodostettu ja mitoitettu niin, että jo yhden parin paineella painesäiliön 6 paineenalennusventtiili 7 aukenee vastaavassa määrin siten, että CO₂ voi virtata ulos veden painetta vastaavalla pienennetyllä paineella kammioon 5. Puristuslaite 11 huolehtii siitä, että ulos virtaava kaasu tulee ensin virtauskanavaan 13, kun tämä valmiiksi on täytetty ohjauskammioista 3 tulevalla vedellä. Virtauskanavassa 13 tapahtuu veden hienoimpregnoituminen tavalla, jota on kuvattu kuvan 3 mukaisen peruslaitteen yhteydessä. Veden hienoimpregnoinnin jälkeen siihen lisätään virtauskanavassa 13 lannoitetta annostellusti ja sekoitetaan perusteellisesti virtaukseen.

Impregnoituminen ja homogeeninen sekoittuminen edistyvät olen- naisesti vaiheissa 16a ja 16b. Lannoitteen tulopoikkileikkaus voidaan asettaa venttiiliin 26. Lannoitteen sisäänjohtopaine voidaan määrittää suoraan tai epäsuorasti ohjauskammiossa 3 olevasta paineesta. Tämän asemesta voidaan myös kammiolla 3 ohjatulla paineella antaa vaikuttaa kammiossa 5 lannoitetta sisältävään taipuisaan säiliöön. Nestemäisen lannoitteen paineen kehittyminen tapahtuu tällöin automaattisesti vesihanaa avat- taessa. Paineen laskeminen tapahtuu vastaavasti hanaa suljet- taessa. Kaasun paineen asemesta voidaan myös käyttää veden painetta suoraan tähän ohjaustarkoitukseen.

Kuva 2 havainnollistaa, että virtauskanavassa yksittäisissä vaiheissa esiintyvä alipaine lannoitteen imemiseksi voidaan asettaa. Niinpä yksi injektorivaihe 33 on yhdistetty imujohdolla 36 lannoitesäiliön 38 nousuputkeen 39. Nousuputki voi kohdassa 37 olla yhdistetty runkoon. Kaasun imeminen tapahtuu kaasukammion 32 ja jakojohdon 34 kautta. Myös täällä on uudelleensekoituslaite 35 kytketty sarjaan impregnointilaitteen 33 jälkeen.

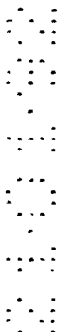
Kuitenkin voidaan myös järjestää lisäinjektorivaihe vain neste-mäisen lannoitteen imemiseksi. Kuvan 2 mukainen imuvaikutus voidaan asettaa myös yhdistettynä lannoitelaitteen paineen-purkauksen kanssa. Voidaan myös käyttää veteen nopeasti liuke-nevia kiintoainelannoitteita. Tässä tapauksessa laitteen runko on muodostettu siten, että kuvan 1 mukaisen virtauskanavan 13 kautta kulkeva vesivirtaus huuhtelee kiintolannoitelaitteen ja vastaava määrä lannoitetta liukenee.

Venttiili 7 on yksinkertainen sulkuventtiili, jota ohjataan kalvolla 4 paineenalennusventtiilin mukaisesti. Yhden tällai-sen säiliön 6 sisäpaine on esimerkiksi 60 baria se voi lisäksi vaihdella lämpötilariippuvaisesti. Venttiilin 7 tiivistyspinnan ja kalvopinnan suhde on noin 1:60. Ilmanpaineessa laitteessa on siten säiliö suljettu. Jos kammiossa 3 vallitsee vedenpaine, kalvo kääntää tämän, nimittäin noin 60-kertaiseksi siten, että myös alhaisella vedenpaineella venttiili 7 aukeaa vastaavasti ja kaasu johdetaan kammioon 5 vastaavalla paineella. Vastak-kaisesti tavalliselle, painejousella ohjatulle paineenalennus-venttiilille kuvatussa laitteessa ohjataan kaasun poistumista vedenpaineen ja tämän vaihtelun tarkassa riippuvuudessa.

Suurien kuplien poistumisen estämiseksi veden virtauksen mukana ja päästämällä nämä hyödyttömänä ilmakehään voidaan laitteen runkoon järjestää kierukkamainen tai polveileva järjestelmä, joka on järjestetty pystysuoraan esitettyyn järjestelmään, jolloin korkein kohta päättyy kaasutilaan. Tähän kohtaan voidaan järjestää poistoaukot, jotka päästävät kevyemmän kaasun kor-keimmassa kohdassa kaasutilaan.

Tavallisissa impregnointimenetelmissä kaasuhäviöt eivät esiinny vain suurempina kaasukuplina, vaan ennen kaikkea kaasua

vapautettaessa vähennettäessä puristusta kulutus- tai käyttöpaikassa. Tämä poistetaan uudella menetelmällä. Vaikka kaasun paine on alhainen, tapahtuu veden intensiivinen impregnointi niissä paikoissa, joissa virtausnopeus hetkellisesti asettuu lähelle nollaa ja nesteen paine osittain alenee. Näissä paikoissa tulee suhteellisen alhainen kaasun paine vaikuttamaan ylipaineena. Puristuksen vähenemishäviöt ovat siten erityisen alhaiset ja impregnointitilan stabiliteetti erityisen korkea. Tämä mahdollistaa parhaiten menetelmän ja laitteen lisävalmiuden sovellettavaksi kaikkiin koriste- ja hyötyistutuksiin kaikilla käyttöalueilla.



PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä kasteluveden valmistamiseksi lisäämällä siihen hiilidioksidia (CO_2) ja hiilihappoa (H_2CO_3), jossa hiilihappokaasua, joka on jatkuvasti paineenalaisena, johdetaan veteen, joka virtaa putken läpi, jossa on suurinpiirtein normaalin vesijohtoputken kanssa samanlainen paine ja lämpötila, t u n n e t t u siitä, että kasteluvesi johdetaan suoran virtauskanavaosan läpi, joka muodostaa impregnointivyöhykkeen, ja jossa menetelmässä kasteluvesi on ainakin kahdessa osaluueessa, jotka ovat virtaussuunnassa välimatkan päässä toisistaan, ja jossa kussakin tapauksessa virtauksen ympärillä hetkittäin veden paine on alennettu hiilidioksidikaasun painetta alemmaksi virtausnopeuden jyrkän muutoksen avulla, että kasteluveden virtauksen ulkopuoliset nestekerrokset impregnointivyöhykkeessä johdetaan kussakin tapauksessa jyrkän paineen alentamisen alueilla olkamaisten poikkileikkauslaajennusten läpi, ja että kasteluveden virtaus kulloinkin hetkittäisen alennetun paineen alueilla hienoimpregnoidaan hiilidioksidikaasulla, että nämä nestekerrokset pidetään kussakin tapauksessa välittömästi kunkin olan jälkeen virtaussuunnassa katsottuna vapaassa virtausyhteydessä hiilidioksidikaasun syöttökammion kanssa olan leveyttä vastaavien reikien kautta.

2. Vaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että etäisyydellä viimeisen hiilidioksidi-impregnointialueen takana on ainakin yksi lisäalue, jossa jyrkän virtausnopeuden muutoksen avulla kasteluveden virtausta ympäröivällä alueella painetta alennetaan hetkellisesti ja hiilidioksidikaasulla hienoimpregnoitu kasteluveden virtaus johdetaan paluusekoituksella suoraan virtausyhteyteen impregnointivyöhykkeen lopussa erotetun kasteluveden osavirtauksen kanssa.

3. Vaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että impregnointivyöhykkeeltä lähtevä kasteluveden virtaus johdetaan nestepinnan alapuolella suoraan hiilidioksidilla hienoimpregnoituun kasteluvesisäiliöön painesäiliön sisällä, ja siten osittain laimennettuna poistokohtaan johta-

vaan säiliöulostuloon, että ennalta määrätty syöttöpaine pidetään nestepinnan yli hiilidioksiditylättilassa, ja että hiilidioksiditylättila pidetään jatkuvassa virtausyhteydessä kunkin impregnointivyöhykkeellä kasteluveden virtauksen hetkellisesti alennetun paineen ympärillä olevan alueen kanssa.

4. Jonkin vaatimuksen 1-3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että impregnointivyöhykkeen kasteluvesi johdetaan 1-6 barin paineella suoraan syöttöjohdosta tai painepumpusta.

5. Jonkin vaatimuksen 1-4 mukainen menetelmä taloudenhoitoa ja harrastajapuutarhureita varten lannoitekasteluveden valmistamiseksi, t u n n e t t u siitä, että tavallisen vesijohdon vesi otetaan johdon paineessa ja lämpötilassa ja ohjataan ensin ohjausvyöhykkeeseen, jossa kunkin sisäänvirtaavan veden paineen kanssa avataan hiilidioksidipaineikaasulähteen sulku- tai painesäätöventtiili ja asetellaan vedenpaineen mukaan, että ohjausvyöhykkeen vesi johdetaan impregnointivyöhykkeen sisääntulopäästä, että hiilidioksidikaasu johdetaan vesisisääntulopaineen ohjaamassa kaasun paineessa hiilidioksidikaasusäiliökammioon, ja että vesi viedään välittömästi kosketuksiin nestemäisen tai kiinteän lannoitteen kanssa välittömästi hiilidioksidijakovyöhykkeen takana.

6. Vaatimuksen 1 soveltamiseen tarkoitettu laitteisto, jossa on pitkittäissuuntainen, suora virtauskanavaosa, joka on toisesta päästä liitetty kasteluveden painelähteeseen ja toisesta päästä yhdistetty kastelujärjestelmään tai keräilysäiliöön, ja jossa osassa on impregnointivyöhyke, jossa on laaja liitäntä hiilidioksidipaineikaasulähteeseen, t u n n e t t u siitä, että virtauskanavaosa (13) on laajennettu poikkileikkauksessa ainakin kahdella virtaussuunnassa toisistaan välimatkan päässä olevalla alueella kapeilla rengasolakkeilla (13a-13c), että virtaussuunnassa kulloinkin välittömästi kunkin olakkeen takana rengasolaketta vastaavien ahtaiden reikien (14a-14c) laippa läpäisee vapaasti virtauskanavaosan (13) seinämän, jotka avautuvat ulkopuolella hiilidioksidipaineikaasukammiossa (7), että laitteistossa on laite paineen pitämi-

seksi hiilidioksidipainekaasukammiossa (7) ennalta määrättyssä arvossa, ja että kasteluveden sisääntulopaine ja rengasolakkeen mitoitus mitataan siten, että kasteluveden paine alenee rengasolakkeen alueella ulkopuolella olevien kasteluveden virtauskerrosten jyrkän nopeusmuutoksen avulla hetkellisesti alle hiilidioksidikammion (7) paineen.

7. Vaatimuksen 6 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että virtauskanavaosassa (13) on ainakin yksi lisäalue (16a,16b), joka on kytketty välimatkan päähän toisten alueiden (12a-12c) jälkeen, jossa on rengasolakemainen poikkileikkauslevennys (17a,17b) ja siihen järjestetty reikälaippa (22a,22b), jotka avautuvat jakokanavaan (19), joka on yhteydessä kasteluveden virtauksen kanssa lähellä virtauskanavaosan ulostulopäätä (25) valmiiksi hiilidioksidilla hienoimpregnoidun kasteluveden osan haaroittamiseksi.

8. Vaatimuksen 6 tai 7 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että virtauskanavaosan (13) ulostulopää (25) avautuu impregnoitun kasteluvesisäiliön (8) sisältävän painesäiliön (3) nestepinnan (13) alapuolella, jonka ulostulo (6) vasten virtauskanavaosaa (13) on osittain selvästi siirretty.

9. Vaatimuksen 8 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että painesäiliön ylätilaan (7) nestepinnan yläpuolelle on järjestetty laite hiilidioksidikaasuilmakehän pitämiseksi ennalta määrätyn paineen alapuolella.

10. Vaatimuksen 9 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että reiät (14a-14c) avautuvat hiilidioksidi-impregnoitua alueilla välittömästi virtauskanavaosan (13) rengasolakkeiden (13a-13c) alapuolella vapaasti painesäiliön (3) hiilidioksidikaasuylätilaan (7).

11. Jonkin vaatimuksen 6-10 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että virtauskanavaosaan (13) on järjestetty pitkittäissuuntainen syrjäytysosa.

12. Jonkin vaatimuksen 6-11 mukainen laitteisto, jossa on laitteisto lannoiteaineiden syöttämiseksi veteen, t u n - n e t t u siitä, että siinä on sisääntulostaan (2) vesijoh- toon kytketty ohjauskammio (3), jossa on vesisyöttöpaineen perusteella toimiva ohjauslaite (4), joka avautuvasti ja pai- netta säättävästi vaikuttaa hiilidioksidisäiliön (6) ulostulo- ja paineenalennusventtiiliin (7), että hiilidioksidikaasuja- kokammio (12) on yhdistetty ulostulo- ja paineenalennusvent- tiiliin (7) ja virtauskanavan (13) pää on ohjauskammion (3) ulostuloon (14), ja että virtauskanavassa (13) on vesi/kaasu- kontaktitason takana olevalla alueella kontaktialue vesivir- tauksen ja lannoiteainevaraston välissä.

13. Vaatimuksen 12 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että siinä on nestelannoitetta varten varastosäiliö, joka on yhdistetty virtauskanavan (13;33) kanssa johdolla (25;36), ja joka on paineistettavissa ohjauskammion (3) pai- neesta riippuvalla syöttöpaineella ja/tai imupaineena käytet- tävällä jyrkällä paineenalennuksella rengasolakkeen alla.

14. Vaatimuksen 12 tai 13 mukainen laitteisto, t u n n e t - t u siitä, että siinä on vesijohtoon liitettävä ohjaus- ja sekoitusyksikkö (1), muodostuu ohjauskammion (3), paine- riippuvasta ohjauslaitteesta (4) ulostulo- ja paineenalennus- ventiiliä (7) varten, virtauskanavasta (13) sekä liitännöistä hiilidioksidisäiliöön (6) ja lannoiteainevarastoon (25,26) ja ulostuloliitännästä (28).

15. Jonkin vaatimuksen 12-14 mukainen laitteisto, t u n - n e t t u siitä, että ohjauskammioon (3) on järjestetty ohja- uslaitteeksi ohjauskammion (3) jakava membraani (4), joka liikkumisalue on suorassa yhteydessä ulostulo- ja paineen- alennusventtiiliin (7).

16. Jonkin vaatimuksen 12-15 mukainen laitteisto, t u n - n e t t u siitä, että virtausyhteyteen (5,10) ulostulo- ja paineenalennusventtiiliin (7) ja hiilidioksidikaasujakokammion (12) välissä on järjestetty virtauskuristinlaite.

17. Jonkin vaatimuksen 12-16 mukainen laitteisto, t u n -
n e t t u siitä, että nestemäinen lannoiteainevarasto on pai-
neistettävissä suoraan sen kaasuylätilan kautta tai epäsuo-
rasti joustavasti muodostetun varastosäiliön kautta kaasuja-
kokammiossa (10,12;34) olevalla paineella.

18. Jonkin vaatimuksen 12-17 mukainen laitteisto, t u n -
n e t t u siitä, että nestemäinen lannoiteainevarasto (38) on
yhdistetty alipainealueella imuputkella (36) virtauskanavan
(33) rengasolakkeen alla.

19. Jonkin vaatimuksen 12-16 mukainen laitteisto, t u n -
n e t t u siitä, että kiinteän lannoitteen varasto on järjes-
tetty virtauskanavaan (13 tai 33) siten, että se on huuhdel-
tavissa suoraan vesivirtauksesta ja aseteltavissa sekoituk-
seltaan.

PATENTKRAV

1. Förfarande för framställning av bevattningsvatten genom tillsättning av koldioxid (CO_2) och kolsyra (H_2CO_3), varvid kolsyregasen som kontinuerligt hålls under tryck tillförs vattnet som strömmar genom ett rör där det råder approximativt samma tryck och temperatur som i ett vanligt vattenledningsrör, k ä n n e t e c k n a t av, att bevattningsvattnet leds genom en rak flödeskanal som bildar en inblandningszon, och i vilket förfarande bevattningsvattnet leds genom minst två, i flödesriktningen på ett avstånd från varandra belägna steg så att i båda stegen vattentrycket kring strömningen momentant sjunker till ett tryck understigande koldioxidgasens genom att strömningshastigheten plötsligt ändras, att de yttre skikten av flödet av bevattningsvatten i de områden av inblandningszonen där det snabba tryckfallet uppträder leds genom ansatsformade utvidgningar av tvärsnittet, att det strömmande bevattningsvattnet inblandas med koldioxidgas i områdena där trycket momentant sjunker och att vattenskikten i dessa områden via hål svarande mot ansatsens bredd och belägna alldeles nedströms om ansatsen står i direkt förbindelse med matningskammaren för koldioxid.
2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t av, att på ett avstånd från det sista inblandningssteget är kopplat ytterligare minst ett steg där trycket i de yttre skikten av strömningen sjunker momentant genom att flödeshastigheten plötsligt ändras och där det med koldioxidgas inblandade bevattningsvattnet återförs och ånyo inblandas i det från inblandningszonen utgående delflödet.
3. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t av, att det från impregneringszonen utgående vattnet får strömma direkt ut i ett trycksatt magasin med kolsyreinblandat bevattningsvatten i en punkt under

vätskeytans nivå och därefter delvis utspätt leds till magasinets utlopp, att koldioxiden i magasinets gasvolym hålls vid ett förutbestämt matningstryck och att gasvolymen hela tiden står i förbindelse med alla de områden kring strömningen i inblandningszonen där trycket momentant sjunker.

4. Förfarande enligt något av patentkraven 1...3, k ä n n e t e c k n a t av, att bevattningsvattnet vid 1...6 bars tryck tillförs inblandningszonen direkt från en matningsledning eller från en tryckpump.

5. Förfarande enligt något av patentkraven 1...4 för framställning av gödslingsvatten och avsett för hushåll och fritidsträdgårdsbruk, k ä n n e t e c k n a t av, att man tar vatten från en vanlig vattenledning vid det i ledningen rådande trycket och temperaturen och först leder det till en reglerzon där vattentrycket via en avstängnings- eller tryckregleringsventil får styra tillflödet av kolsyra från en gaskälla i form av en tryckbehållare, att vattnet från reglerzonen leds till inblandningszonens inlopp, att koldioxidgasen vid det av vattnets ingångstryck styrda gastrycket leds till magasinet och att vattnet bringas i direkt kontakt med ett vätskeformigt eller fast gödselmedel direkt efter den zon där koldioxid tillförs.

6. Anordning för tillämpning av förfarandet enligt krav 1, omfattande en längsriktad, rak flödeskanal vars ena ända är förbunden med tryckkällan för bevattningsvatten och andra ända med bevattningssystemet eller en uppsamlingsbehållare, och vilken kanal omfattar en inblandningszon med ett stort kontaktområde till koldioxiden i magasinet, k ä n n e t e c k n a t av, att flödeskanalen (13) utvidgas i åtminstone två på ett avstånd från varandra belägna områden genom smala ringformiga ansatser (13a...13c), att alldeles

nedströms om varje ringformig ansats finns en fläns med smala hål (14a...14c) som leder genom flödeskanalens (13) vägg ut till gasmagasinet (7), att anordningen är försedd med en inrättning som håller matningstrycket i gasmagasinet (7) vid ett förutbestämt värde och att bevattningsvattnets ingångstryck och de ringformiga ansatserna dimensioneras så att bevattningsvattnets tryck i området vid den ringformiga ansatsen momentant sjunker under trycket i gasmagasinet (7) genom att hastigheten i de yttre skikten av strömningen plötsligt minskar.

7. Anordning enligt patentkravet 6, k ä n n e t e c k n a d av, att i flödeskanalen (13), på ett avstånd nedströms om de övriga inblandningsstegen (12a...12c) finns ytterligare ett steg (16a,16b) vars tvärsnitt vidgas vid en ringformig ansats (17a,17b), vid vilken en hålförsedd fläns (22a,22b) är anordnad, vars hål mynnar i en fördelningskanal (19) som nära flödeskanalens utlopp (25) står i förbindelse med det redan kolsyreinblandade flödet av bevattningsvatten och därigenom delar upp detta i delflöden.

8. Anordning enligt patentkravet 6 eller 7, k ä n n e t e c k n a d av, att flödeskanalens (13) utlopp (25) mynnar under vätskeytan (26) i det i en trycktank (3) belägna magasinet för bevattningsvatten (8), vars utlopp (6) är klart förskjutet i förhållande till flödeskanalen (13).

9. Anordning enligt patentkravet 8, k ä n n e t e c k n a d av, att i gasvolymen (7) ovanför vätskeytan i magasinet i trycktanken finns en inrättning som håller koldioxidgasens tryck nedanom ett förutbestämt värde.

10. Anordning enligt patentkravet 9, k ä n n e t e c k n a d av, att hålen (14a...14c) strax nedströms om de ringformiga ansatserna (13a...13c) i flödeskanalen (13) i områdena där

inblandning av koldioxid sker mynnar i trycktankens (3) koldioxidgasvolym (7).

11. Anordning enligt något av patentkraven 6...10, k ä n n e t e c k n a d av, att i flödeskanalen (13) är anordnad en längsgående förträngningsdel.

12. Anordning enligt något av patentkraven 6...11, försedd med en utrustning för dosering av gödselmedel i vattnet och k ä n n e t e c k n a d av en reglerkammare (3) vars ingång (2) är kopplad till vattenledningen, vilken reglerkammare är försedd med ett av vattnets matningstryck styrt reglerdon (4) med en öppnande och tryckreglerande funktion, som påverkar gaskällans (6) utlopps- och tryckreduceringsventil (7), av att kammaren (12) för fördelning av koldioxid står i förbindelse med utlopps- och tryckreduceringsventilen (7) och flödeskanalens (13) ände med reglerkammarens (3) utlopp (14), och av att i flödeskanalen (13) ett kontaktområde för vatten och gödselmedel ligger nedströms om kontaktområdet vatten/-gas.

13. Anordning enligt patentkravet 12, k ä n n e t e c k n a d av, att den omfattar en lagertank för vätskeformigt gödselmedel, vilken står i förbindelse med flödeskanalen (13,33) via en ledning (25,36) och kan sättas under ett av trycket i reglerkammaren (3) beroende matningstryck och/eller ett undertryck som tas från det kraftiga tryckfallet nedströms om de ringformiga ansatserna.

14. Anordning enligt patentkravet 12 eller 13, k ä n n e t e c k n a d av, att den är försedd med en regler- och blandningsenhet (1) som kan anslutas till vattenledningen och som består av en reglerkammare (3), ett tryckberoende reglerdon (4) för utlopps- och tryckreduceringsventilen (7), en flödeskanal (13), anslutningar till den som koldioxidkälla

fungerande behållaren (6) och lagertanken för gödselmedel (25,26) samt en utloppsanslutning (28).

15. Anordning enligt något av patentkraven 12...14, k ä n - n e t e c k n a d av, att reglerdonet i reglerkammaren (3) utgörs av ett membran (4) som utgör en skiljevägg i reglerkammaren (3) och vars rörelseområde är direkt kopplat till utlopps- och tryckreduceringsventilen (7).

16. Anordning enligt något av patentkraven 12...15, k ä n - n e t e c k n a d av, att flödesvägen (5,10) mellan utlopps- och tryckreduceringsventilen (7) och kammaren (12) för fördelning av koldioxid är försedd med en strypanordning för flödet.

17. Anordning enligt något av patentkraven 12...16, k ä n - n e t e c k n a d av, att lagret för vätskeformigt gödselmedel kan trycksättas direkt via gasvolymen ovanom gödselmedlet eller indirekt via en elastisk lagertank med det tryck som råder i kammaren (10,12,34) för fördelning av koldioxid.

18. Anordning enligt något av patentkraven 12...17, k ä n - n e t e c k n a d av, att lagret (38) för vätskeformigt gödselmedel medelst en sugledning (36) är förbundet med flödeskanalen (33) nedströms om en ringformig ansats.

19. Anordning enligt något av patentkraven 12...16, k ä n - n e t e c k n a d av, att lagret för fast gödselmedel är anordnat i flödeskanalen (13 eller 33) så att det direkt kan överspolas av vattenflödet och att blandningsförhållandet kan inställas.

Fig. 1

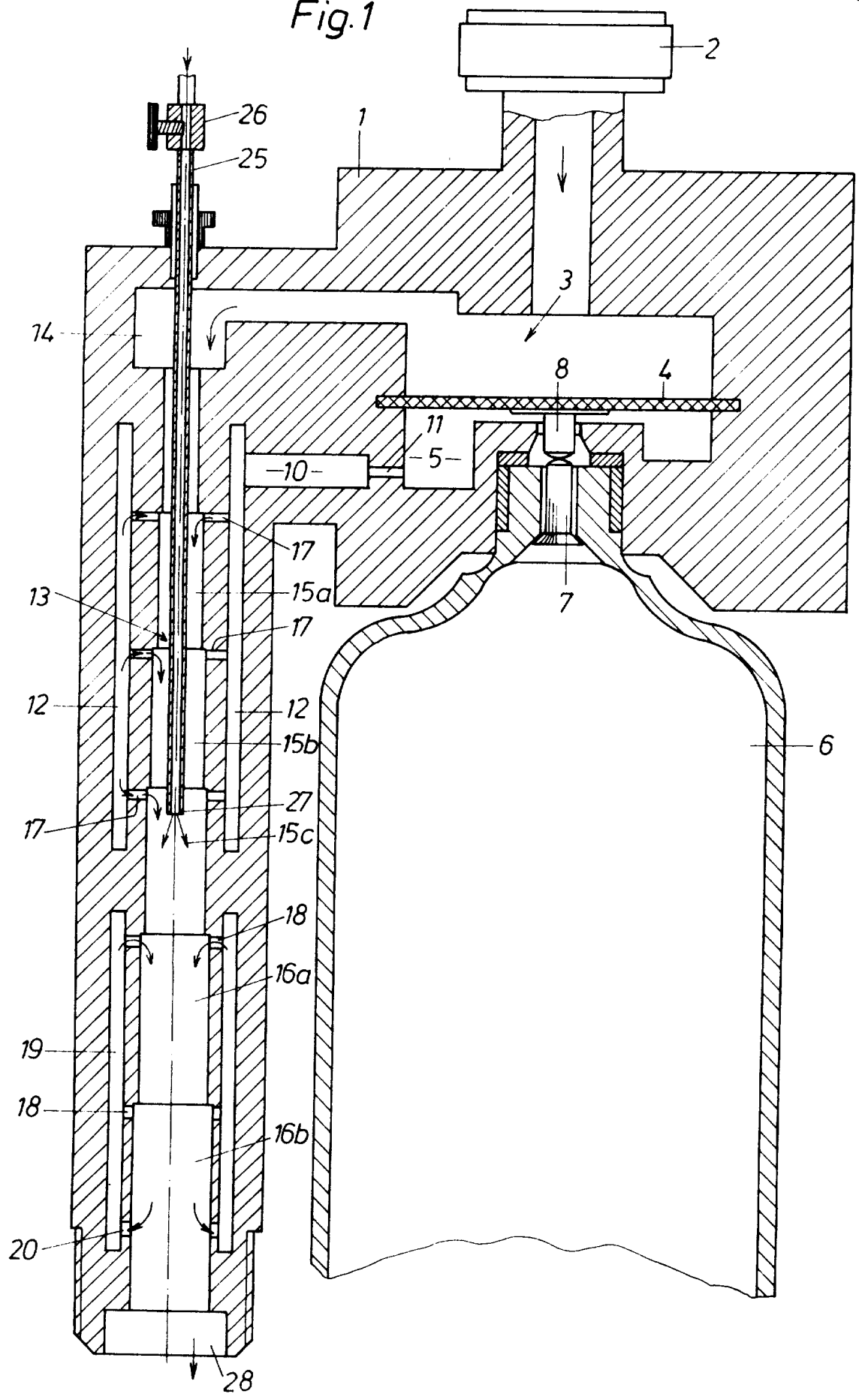


Fig. 2

