
Octrooiraad



Nederland

⑫ A Terinzagelegging ⑪ 8900930

⑲ NL

- ⑤4 **Werkwijze en inrichting voor het meten van de vochtigheid van een kunstmatig substraat.**
- ⑤1 Int.Cl⁵: G01N 27/22, G01R 27/26.
- ⑦1 Aanvrager: Rockwool Grodan B.V. te Melick-Herkenbosch.
- ⑦4 Gem.: Ir. R. Hoijtink c.s.
Octrooibureau Arnold & Siedsma
Sweelinckplein 1
2517 GK 's-Gravenhage.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8900930.
- ②2 Ingediend 13 april 1989.
- ③2 --
- ③3 --
- ③1 --
- ⑥2 --

-
- ④3 Ter inzage gelegd 1 november 1990.

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

Werkwijze en inrichting voor het meten van de vochtigheid
van een kunstmatig substraat

Het succes van substraatteelt werpt vragen op in
hoeverre nieuwe gewassen op dergelijke kunstmatige substraten
geteeld kunnen worden. Hiertoe is een nauwkeurige analyse van
de omstandigheden waaronder gewassen op substraat, in het
5 bijzonder steenwol, groeien, noodzakelijk. De toe- en afvoer
van water, al dan niet voorzien van kunstmest, wordt thans
geregeld in afhankelijkheid van de hoeveelheid vocht, die
over een lengte van bijv. een aantal meters substraat door de
op het substraat groeiende planten wordt opgenomen.

10 Een doel van de onderhavige uitvinding is het ver-
beteren van de bekende werkwijze en het nauwkeurig meten van
de vochtigheid in substraat.

Daartoe verschaft de onderhavige uitvinding een
werkwijze volgens conclusie 1.

15 De voorkeurswerkwijze volgens conclusie 2, maakt
het mogelijk de capaciteitswaarde of dielectrische constante
van het substraat, en daarmee de vochtigheid daarvan, in
relatie tot bijv. de hoogte in het substraat te meten; metin-
gen hebben aangetoond dat de vochtigheid in substraat uit
20 steenwol 10% of meer per cm hoogte kan verschillen.

Voorts verschaft de onderhavige uitvinding een
meetinrichting.

Verdere kenmerken, details en voordelen van de
onderhavige uitvinding zullen duidelijk worden aan de hand
25 van een beschrijving, met referentie aan de bijgevoegde teke-
ning, waarin tonen:

fig. 1 een uitvoeringsvoorbeeld van substraatteelt,
waarbij de werkwijze en inrichting volgens de onderhavige
uitvinding wordt toegepast;

30 fig. 2 een voorkeursuitvoeringsvorm van een sensor-
eenheid volgens de onderhavige uitvinding; en

fig. 3 een andere uitvoeringsvorm van een sensor
voor een meetinrichting volgens de onderhavige uitvinding.

Een gewas G (fig. 1) groeit op substraat S in een steenwolblok A, zoals onder de merknaam Grodan in de handel. Een sensoreenheid 1 heeft bij voorkeur ongeveer dezelfde hoogte als blok A en is daarin gestoken. Uit het blok A
5 steekt bij de onderhavige uitvoeringsvorm een huis 2 waarin electronica is opgenomen. Via een elektrische leiding 3 is de sensoreenheid 1 aangesloten op een meterkast 4 waarop een aantal sensoreenheden (1') aan te sluiten zijn, bijv. in het substraat S gestoken.

10 Details van electronica voor sensoreenheden zijn beschreven in de Nederlandse octrooiaanvraag 78.02100, alsmede in het artikel van M.A. Hilhorst: "A sensor for the determination of the complex permittivity of materials as a measure for the moisture content", gepubliceerd in het symposiumver-
15 slag van "sensors and actuators" Enschede (NL), 1984. Het betreft in deze genoemde literatuurplaatsen het doen van metingen aan grond voor het bepalen van de vochtigheid daarvan (vochtigheidsvariatie in grond $\pm 0,2\%/cm$).

Een sensoreenheid 6 omvat relatief lange en dunne
20 penne 7, in het getoonde uitvoeringsvoorbeeld in een aantal van bijv. twintig (fig. 2) waarbij binnenste penne 7' telkens zijn omgeven door vier buitenste penne.

Uitgebreide computersimulaties hebben aangetoond dat, indien bij de getoonde opstelling van twintig penne met
25 in dwarsrichting een onderlinge afstand d van ongeveer 9 mm met een totale lengte L tussen de eerste en laatste pen van ongeveer 100 mm en derhalve een onderlinge afstand van twee buitenpenne 1 van ongeveer 16 mm, het vanaf de meterkast 4 aan te leggen hoogfrequente elektrische wisselveld zich vrij-
30 wel geheel binnen de door de penne afgeschermd ruimte uitstrekt. Deze genoemde onderlinge afstanden van de penne zijn vanzelfsprekend afgestemd op de veelal gestandariseerde substraatafmetingen in verschillende teeltstadia.

Door het hoogfrequente instelveld achtereenvolgens
35 tussen opvolgende binnenste penne en daaromheen gelegen buitenste penne aan te leggen, wordt een relatie of "profiel" van de (locale) vochtigheid en positie in het substraat verkregen.

89 000 30.

Bij de in fig. 2 getoonde uitvoeringsvorm hebben de pennen een lengte van ongeveer 47 mm en een diameter van ongeveer 1 mm. Een lengte van 75 mm heeft de voorkeur in verband met genoemde standaardafmetingen. Aan de einden zijn zij 5 voorzien van een steekpunt 8.

Ten einde het insteken nog gemakkelijker te maken, dienen de pennen zo mogelijk dunner en stijver te zijn dan stalen pennen van 1 mm diameter. Ten einde de pennen niet na instelling te belasten is bij de in fig. 2 getoonde uitvoe-
10 ringsvorm een kast 9 op korte afstand van de pennenhouder 11 aangebracht. Vanwege de impendantie-aanpassing bij de gebruikte frequentie (100 kHz tot 20 MHz), kan de electronica zich op korte afstand van de sensoreenheid bevinden. Zo mogelijk wordt de electronica in de meterkast opgenomen. Indien
15 de leiding 3 een lengte van 75 cm heeft kan een goede aanpassing worden verkregen.

De in fig. 3 getoonde uitvoeringsvorm van een sensoreenheid 12 volgens de onderhavige uitvinding is bijzonder geschikt voor vochtigheidsmetingen in het gebied rond een
20 gewas G' dat in een plugvormig substraat P is opgenomen. Een gemeten waarde is een gemiddelde langs een pen; derhalve kan zowel met behulp van liggende als staande pennen gemeten worden.

De onderhavige uitvinding is niet beperkt tot de
25 getoonde uitvoeringsvorm: een eenvoudigere uitvoeringsvorm die zowel voor substraatmatten als blokken op goed hanteerbare wijze kan worden toegepast, omvat bijv. drie perken die een meetveld van $72 \times 30 \times 50 \text{ mm}^3$ vormen.

Metingen zijn gedaan voor steenwol voorzien van
30 20-90 volume % water. Zowel de reproduceerbaarheid als de meetnauwkeurigheid van de metingen was kleiner dan 3%.

CONCLUSIES

1. Werkwijze voor het meten van de vochtigheid of het watergehalte van een kunstmatig substraat, waarbij een capaciteitswaarde van het substraat tussen twee of meer elektroden wordt gemeten.

5 2. Werkwijze volgens conclusie 1, waarbij een aantal elektroden op onderlinge afstand in het substraat worden gebracht ten einde de vochtigheid in relatie tot die afstanden te bepalen.

10 3. Meetinrichting voor het uitvoeren van de werkwijze volgens conclusie 1 of 2, waarbij de elektroden een penvormig element voor het in het substraat steken daarvan, omvatten.

15 4. Meetinrichting volgens conclusie 3, waarbij de elektroden een zodanige onderlinge afstand hebben, in relatie tot de omvang van het substraat, dat het tussen de elektroden aan te leggen elektrische veld met hoge frequentie zich nauw in hoofdzaak binnen het substraat uitstrekt.

5. Meetinrichting volgens conclusie 3 of 4, waarbij de elektroden een lengte tussen 50 en 100 mm hebben.

6800030.

