

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 166475 B

Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 0926/90

(51) Int.Cl.5

A 01 G 31/00

(22) Indleveringsdag: 11 apr 1990

C 05 G 3/00

(24) Løbedag: 12 aug 1988

(41) Alm. tilgængelig: 11 apr 1990

(44) Fremlagt: 01 jun 1993

(86) International ansøgning nr.: PCT/DE88/00491

(86) International indleveringsdag: 12 aug 1988

(85) Videreførelsesdag: 11 apr 1990

(30) Prioritet: -

(71) Ansøger: *Effem GmbH; Eitzer Landstrasse; D-W-2810 Verden/Aller, DE

(72) Opfinder: Ruediger *Lang; DE, Juergen *Toenne; FR, Klaus *Czempik; DE

(74) Fuldmægtig: Firmaet Chas. Hude

(54) Anvendelse af et granulat som materiale til plantesubstrater

(56) Fremdragne publikationer

WO off.g.skrift nr. 79/00261, 85/04862
DE off.g.skrift nr. 2648119 A1, 3400080 A1
DE pat. nr. 116592, 3721012 C1
AT pat. nr. 358311

(57) Sammendrag:

926 - 90

Plantesubstrat, som er ejendommeligt ved et indhold af
20-100% af et granulat af opskummede lerarter eller svagt-
brændte keramikmaterialer, samt dets anvendelse.

DK 166475 B

Opfindelsen angår anvendelse af et granulat af opskummede lerarter eller svagt brændte keramikmaterialer som materiale til plantesubstrater.

Plantestofskiftet er i det væsentlige karakteriseret ved følgende fænomener: Dissimilation (ånding), assimilation (fotosyntese), næringsstofskifte, vandhusholdning og transpiration. Til en optimal vækst behøver planten, bortset fra atmosfæriske påvirkninger (klima, lys etc.), et fast støttepunkt og en kontinuerlig og tilstrækkelig forsyning med næringsstof og vand fra substratet. Sammensætning og opbygning af substratet er altså væsentlige vækstfaktorer.

Planteorganismer behøver vand, ikke blot som udgangsforbindelse til fotosyntesen, men også som en vigtig reaktionspartner i stofskifteprocesser. Organismens vandindhold er derfor tilsvarende højt: Manden af vand kan hos højere planter være indtil 90% og mere af det levende stof. I planterne sker en stadig strøm af vand, som drives af permanent fordampning (transpiration) i de øvre dele af planten. Dette vandtab må udlignes ved tilsvarende vandoptagelse. Planteorganismer kan til vandoptagelsen i princippet udnytte hele overfladen. Planter, der har en rod, forsyner sig dog fra substratet.

Næringsstofoptagelsen er for en stor dels vedkommende bundet til vand, fordi mineralstofferne og til dels også de organiske stoffer optages i vandig opløsning. Ved siden af carbon, oxygen og hydrogen, som ved fotosyntesen indbygges i organiske molekyler udgående fra CO_2 og H_2O , behøver planterne til deres stofskifte yderligere grundstoffer: Nitrogen, svovl og phosphor som ikke-metaller samt metallerne kalium, calcium og magnesium. Desuden behøver de fleste planter til normal udvikling endvidere sporstoffer: Jern, mangan, zink, kobber, bor, molybdæn, kobolt samt chlor og silicium samt i nogle tilfælde også natrium og selen. De nævnte grundstoffer betragtes næsten alle som essentielle. Ved utilstrækkelig tilførsel sker der typiske svigt- og mangelfænomener. For mange planter er tilstedeværel-

sen af alle essentielle grundstoffer i jorden ikke tilstrækkelig. Tværtimod må mængderne deraf yderligere være i et gunstigt forhold til hinanden. Derudover er næringsstofferne bindingsform til substratet og dermed deres tilgængelighed en
5 kritisk størrelse for planternes forsørgelse.

Planternes velfærd er altså i høj grad afhængig af fysiske og kemiske substrategenskaber. Vigtige fysiske parametre er her jordbundsrumfanget, den af den mineralogiske sammensætning afhængige ombytningskapacitet af substratet, dets kornstørrelse og struktur samt den af forskellige faktorer påvirkede stabilitet af substratstrukturen. Indholdet af organiske stoffer såsom vækststoffer, huminstoffer, hæmningsstoffer, resistensstoffer etc., og af de allerede ovenfor nævnte essentielle grundstoffer fra uorganiske stoffer udgør substratets afgørende
10 de kemiske parametre.
15

Tidligere blev som plantesubstrater anvendt talrige forskellige jordblandinger for at tage hensyn til de forskellige krav, som forskellige planter stiller. I de sidste årtier har man i praksis betjent sig af nogle standardjordarter og tørvesubstrater, hvis vandhusholdning og næringsstofhusholdning kan kontrolleres godt. Derudover bliver der især ved stueplante-
20 kultur i den sidste tid i stigende grad anvendt hydrokulturteknik, ved hvilken der til det for det meste af opbløret lergranulat bestående substrat skal føres næringsstoffer i en for planten til rådighed stående form via vandingsopløsninger.
25 Substratet bliver her fremstillet ved brænding af egnede lerarter ved meget høje temperaturer, hvorved der ved indre gasudvikling sker en opbløring af materialet, dvs. en uregelmæssig blære- og poredannelse.

30 Det er den foreliggende opfindelses opgave at anvise anvendelse af et granulat som materiale til plantesubstrater, hvorved der sammenlignet med den kendte teknik opnås tydeligt forbedret væsketransport eller væskeudveksling i granulatet og tilvejebringelse af den nødvendige luftudveksling, som på enkel

og effektiv måde kan tilpasses til de pågældende planter
krav.

Ifølge opfindelsen løses denne opgave ved anvendelse af et
granulat, som er fremstillet ved en fremgangsmåde, ved hvilken
5 45 - 80 vægtdele ler, 0 - 50 vægtdele kalkspat, kvartssand,
dolomit, feldspat, chamotte eller sepiolit som tilslagsstof,
15 - 30 vægtdele vand, 0,01 - 0,03 vægtdele flydendegørende
middel samt 0,001 - 0,01 vægtdele tensid blandes og opskummes
i et i og for sig kendt dispergeringsanlæg under tryk (1 - 10
10 bar) ved trykluftstilførsel ved en temperatur mellem stuetem-
peratur og 95°C, idet der eventuelt til fremstilling af en
højviskos, tiksotrop, egenstabil skumsuspension anvendes mid-
ler, der modvirker det flydendegørende middel, og den opskum-
mede blanding derpå eventuelt formes til lerformlegemer, og
15 lerformlegemerne tørres ved en temperatur mellem stuetempera-
tur og 200°C, de tørrede lerformlegemer eventuelt sønderdeles
og sigtes under tilbageføring af den fine andel til udgangs-
blandingen, og lerformlegemerne eller de sønderdelte lerform-
legemer med udvalgt kornstørrelsesområde til slut brændes ved
20 en produkttemperatur i lerformlegemet mellem 600 og 1500°C,
fortrinsvis 700 og 800°C, som materiale til plantesubstrater.

En sådan fremgangsmåde er i sine væsentlige ejendommeligheder
beskrevet i DE-PS 34 14 965, idet dog der fortrinsvis benyttes
0,01 - 0,03 vægtdele flydendegørende middel, og brændingstem-
25 peraturen fortrinsvis er begrænset til maksimalt 1000°C.

Det fremkomne produkt anvendes ifølge dette trykskrift som
sugende materiale, og især som dyrestrøelse.

Til yderligere belysning af den ved fremstillingen af det om-
handlede plantesubstrat anvendte fremgangsmåde henvises derfor
30 til DE-PS 34 14 965.

Ifølge opfindelsen foreslås også anvendelse af granulatet som
materiale til hydrokulturer.

Endvidere angår opfindelsen anvendelse af granulatet som til-sætning til blomsterjord eller lignende.

En anden udførelsesform ifølge opfindelsen går ud på anvendelse af granulatet som depotbærer for næringsstoffer, gødningsstoffer og/eller pesticider.

Til dette formål kan granulatet efter brændingen være blevet sprøjtet med en opløsning af næringsstof, gødningsstof og/eller pesticid, hvorefter det er blevet overtrukket med en vandglasopløsning.

10 Denne opløsning hælder først, men under indvirkning af vand og/eller rodsafter opløses den inden for et forud givet tidsrum.

I en særlig udførelsesform er det i vandglasopløsningen indeholdte vandglas i forvejen bragt til reaktion med kalk, kridt eller gips.

Opfindelsen angår endvidere anvendelse af granulatet som langtidspuffer til anvendelse i forsuret jord.

Herved gås der fortrinsvis frem på den måde, at der til udgangsblandingen sættes materialer såsom kridt, dolomit eller lignende, som ved brænding danner alkaliske silikater.

En yderligere udførelsesform ifølge opfindelsen er rettet mod anvendelse af granulatet som bundbelægning i akvarier.

En yderligere udførelsesform for opfindelsen er ejendommelig ved, at opskumningen af udgangsblandingen sker ved mindst 0,3 bar overtryk, idet trykket opretholdes indtil udgangen af dysen.

Det er også muligt, at formningen og sønderdelingen af lerformlegemerne sker ved en periodisk afbrydning af pressestren-

ge af den opskummede blanding.

Ifølge opfindelsen kan man også som kornstørrelse vælge et område fra 1 til 5 mm granulatdiameter.

En yderligere udførelsesform for opfindelsen er ejendommelig ved, at granulatet med hensyn til kornstørrelse har følgende sammensætning: 15 - 30 vægt%, fortrinsvis 25 vægt% granulat med en diameter på 1 - 2 mm, 40 - 70 vægt%, fortrinsvis 60 vægt% granulat med en diameter på 2 - 4 mm og 5 - 20 vægt%, fortrinsvis 15 vægt% granulat med en diameter på 4 - 5 mm.

10 Opfindelsen omfatter endvidere, at granulatets porediameter kan være mindre end 1 mm.

Ved disse kornstørrelser opnås nemlig et særligt gunstigt forhold mellem adsorptionsevnen hos plantesubstratet på den ene side og afgivelseshastigheden for den ad- eller absorberede væske på den anden side.

Anvendelsen ifølge opfindelsen af granulater af opskummede lermaterialer eller keramikmaterialer, især sådanne, som er fremstillet ved en fremgangsmåde, hvis væsentlige træk er beskrevet i DE-PS 34 14 965, fører til et helt nyt plantesubstrat. Dette i det følgende som "skumlergranulat" betegnede materiale kan anvendes både som hydrokulturmateriale og som tilsætning til blomsterjord. Til sidstnævnte er både en blanding med blomsterjorden og en lagdeling mulig.

De til planteforsørgelsen nødvendige essentielle grundstoffer, der allerede er opregnet ovenfor, er til stede i udgangsmaterialet og bliver i produktet stillet til rådighed i en for planterne tilgængelig form. Til planter med yderligere krav (f.eks. yderligere phosphorbehov til blomsterdannelse, hvor det drejer sig om blomsterplanter) bliver recepten suppleret med tilsvarende tilsætninger, eller der anvendes passende lerarter. Således kan der til ethvert anvendelsestilfælde frem-

stilles optimale produkter.

Ved den ifølge opfindelsen tilvejebragte kornstørrelsessammensætning af skumlergranulatet opnås en granulatrumvægt, som både giver en optimal væsketransport eller væskeudveksling i
5 granulatet og har en tilstrækkelig luftgennemtrængelighed til at muliggøre den nødvendige luftudveksling. Begge dele er en forudsætning for en optimal planteholdning.

I kraft af porestørrelsen i området under 1 mm bliver det muligt for planterne at trænge ind i granulatet med rodspidserne
10 og via rodhårene at optage stoffer fra de mindre porer.

Den høje egenstabilitet af materialet sikrer en aggregatstruktur, som sikrer en optimal luftudveksling (oxygenforsyning) gennem meget lange tidsrum, hvilket er overordentligt vigtigt for planteholdet og f.eks. forhindrer sygdomme.

15 I kraft af den ensartede, især ved den ovenfor anførte fremgangsmåde optimalt indstillelige struktur af materialet og dets kapillarkræfter bliver den tilstedeværende væske inden for en enhed altid ensartet fordelt og derved stillet til rådighed på ethvert sted. Herved forhindres for store og for små
20 tilbud af væske. Herved kan undgås, at der på grund af stedvis udtørring kan optræde koncentrationer af næringsstofopløsninger, som er toksiske for planterne, hvilket kun sjældent kan sikres ved anvendelse af sædvanlig blomsterjord.

Ved de yderligere anvendelser ifølge opfindelsen af skumlergranulatet som depotbærer, langtidspuffer eller bundbelægning
25 til akvarier fås disse fordele ligeledes hovedsagelig af den ensartede struktur af materialet og dets kapillarkræfter, hvorved tilgængeligheden af de til det pågældende formål afgørende stoffer bliver forudsigelig og kontrollerbar. Særligt
30 fordelagtigt er det at udføre fremstillingen af granulatet til plantesubstratet ifølge opfindelsen på den måde, der er beskrevet i det væsentlige som i ovennævnte DE-PS 34 14 965, da

denne fremgangsmåde kan udføres fuldstændigt uden yderligere styrkemidler eller bindemidler som f.eks. cement, da disse kan indeholde stoffer, som er uønskede for det nye anvendelsesområde for materialet, som f.eks. calcium, phosphater etc. Opskumningen af udgangsblandingen skal herved ske ved mindst 0,3 bar overtryk, idet dette tryk skal opretholdes lige til udgangen fra dysen, da en bevægelse af den opskummede masse kun kan udføres under tryk. Så snart trykket bortfalder, falder den "frie" vandmængde, og en bevægelse i materialet ville føre til ødelæggelse af porestrukturen.

Udførelsen af fremgangsmåden, der er foreslået i DE-PS 34 14 965, kan som ovenfor nævnt også ændres ved, at der i stedet for formning af den opskummede blanding til lerformlegemer og tørring og sønderdeling af disse sker en dannelse af pressestrenger af den opskummede blanding, og at disse periodisk afbrydes, hvorved den direkte granulatfremstilling bliver mulig, og en eftersønderdeling ikke mere er nødvendig.

Opfindelsen belyses nærmere af følgende udførelseseksempel.

EKSEMPEL

500 kg teglstensler bliver sammen med 200 liter vand og 400 kg kiselgur samt 80 g natriumpolyphosphat og 100 g natriumdodecylsulfonat og 5 kg tilbageførte fine skumlerpartikler sat til en blander, omrørt kraftigt i ca. 5 minutter ved ca. 2 bar, og den opståede, højt tiksotrope lersuspension føres til et formanlæg og i strenger med en diameter på 1 cm bragt ind i en tromletørrer. Tromletørreren, der var forvarmet til 200°C, leder skumlermaterialet, efter en tørretid på 5 minutter, ind i en valseknuser. I valseknuseren bliver det tørrede skumlermateriale knust, de sønderdelte skumlerpartikler bliver derefter i et sigteanlæg opdelt i en kornfraktion med størrelser mellem 2,5 og 4 mm, som ledes videre til en brændeovn, og en kornfraktion, der har kornstørrelser under 2,5 mm, og som føres tilbage til udgangsblandingen. De til brænding førte tør-

rede skumlerpartikler bliver brændt i en kontinuerligt virkende til 1450°C opvarmet ovn ved en opholdstid på 4 minutter. Det brændte keramikprodukt forarbejdes til et granulat, der er umiddelbart anvendeligt som plantesubstrat. pH-værdien er 7,2,
5 vandoptagelsesevnen ca. 130 vægt%, den indre overflade er ca. 180 m² pr. gram, og porediameteren er 0,8 mm.

De i foregående beskrivelse, på tegningen samt i kravene beskrevne ejendommeligheder ved opfindelsen kan både enkeltvis og i ønskede kombinationer være væsentlige til realisering af
10 opfindelsen i dens forskellige udførelsesformer.

P a t e n t k r a v.

1. Anvendelse af et granulat, fremstillet ved en fremgangsmåde, ved hvilken 45 - 80 vægtdele ler, 0 - 50 vægtdele kalkspat, kvartssand, dolomit, feldspat, chamotte eller sepiolit
15 som tilslagsstof, 15 - 30 vægtdele vand, 0,01 - 0,03 vægtdele flydendegørende middel samt 0,001 - 0,01 vægtdele tensid blandes og i et i og for sig kendt dispergeringsanlæg opskummes under tryk (1 - 10 bar) ved trykluftstilførsel ved en tempera-
20 tur mellem stuetemperatur og 95°C, idet der eventuelt til fremstilling af en højviskos, tiksotrop, egenstabil skumsuspension anvendes midler, der modvirker det flydendegørende middel, og den opskummede blanding derefter eventuelt formes til lerformlegemer, lerformlegemerne tørres ved en temperatur
25 mellem stuetemperatur og 200°C, de tørrede lerformlegemer eventuelt sønderdeles og sigtes under tilbageføring af de fine dele til udgangsblandingen, og til slut lerformlegemerne eller de sønderdelte lerformlegemer med udvalgt kornstørrelsesområde brændes ved en produkttemperatur i lerformlegemet mellem 600
30 og 1500°C, fortrinsvis 700 - 800°C, som materiale til plantesubstrater.

2. Anvendelse ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at plantesubstratet anvendes til en hydrokultur.

3. Anvendelse ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at granulatet anvendes som tilsætning til blomsterjord eller lignende.
4. Anvendelse ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at
5 granulatet anvendes som depotbærer for næringsstoffer, gød-
ningsstoffer og/eller pesticider.
5. Anvendelse ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t ved, at granulatet anvendes i en form, hvor det efter brændingen er blevet sprøjtet med en opløsning af næringsstof, gødningssstof
10 og/eller pesticid, hvorefter det er blevet overtrukket med en vandglasopløsning.
6. Anvendelse ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at det i vandglasopløsningen indeholdte vandglas forud er bragt til reaktion med kalk, kridt eller gips.
- 15 7. Anvendelse ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at granulatet anvendes som langtidspuffer til anvendelse i forsurrede jorde.
8. Anvendelse ifølge krav 7, k e n d e t e g n e t ved, at der til udgangsblandingen sættes materialer såsom kridt, dolomit eller lignende, som ved brændingen danner alkaliske silikater.
20
9. Anvendelse ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at granulatet anvendes som bundbelægning i akvarier.
10. Anvendelse ifølge et af de foregående krav, k e n d e -
25 t e g n e t ved, at opskumningen af udgangsblandingen sker ved mindst 0,3 bar overtryk, idet trykket opretholdes indtil udgangen fra dysen.
11. Anvendelse ifølge et af de foregående krav, k e n d e -
t e g n e t ved, at formningen og sønderdelingen af lerform-

legemerne sker ved en periodisk afbrydelse af pressestrengene af den opskummede blanding.

12. Anvendelse ifølge et af de foregående krav, k e n d e -
t e g n e t ved, at der som kornstørrelse vælges en granulat-
5 diameter i området fra 1 til 5 mm.

13. Anvendelse ifølge krav 12, k e n d e t e g n e t ved, at
granulatet med hensyn til kornstørrelse har følgende sammen-
sætning: 15 - 30 vægt%, fortrinsvis 25 vægt% granulat med en
diameter på 1 - 2 mm, 40 - 70 vægt%, fortrinsvis 60 vægt% gra-
10 nulat med en diameter på 2 - 4 mm og 5 - 20 vægt%, fortrinsvis
15 vægt% granulat med en diameter på 4 - 5 mm.

14. Anvendelse ifølge et af de foregående krav, k e n d e -
t e g n e t ved, at granulatets porediameter er mindre end 1
mm.