

(19) **DANMARK**

(10)

**DK 181757 B1**



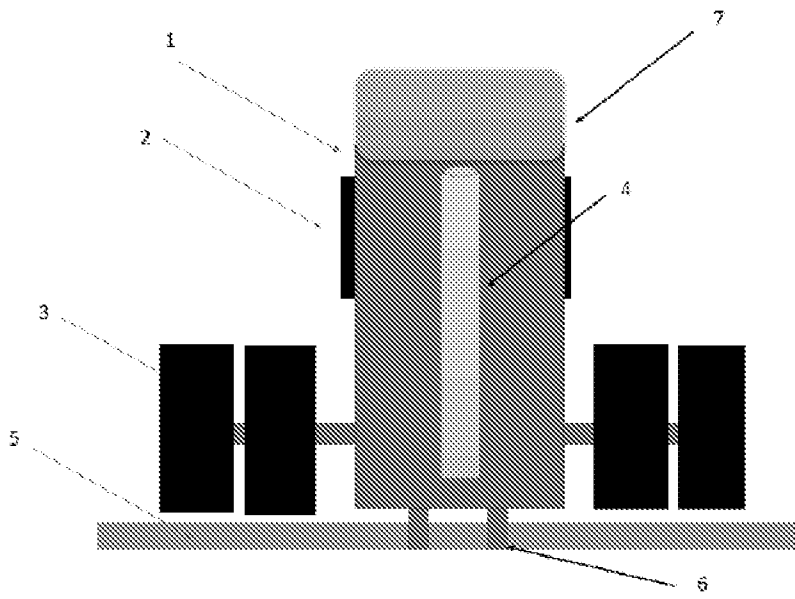
(12)

## PATENTSKRIFT

Patent- og  
Varemærkestyrelsen

- 
- (51) Int.Cl.: **A01C 21/00 (2006.01)** **A01C 23/00 (2006.01)** **G06Q 50/02 (2012.01)**
- (21) Ansøgningsnummer: **PA 2022 00477**
- (22) Indleveringsdato: **2022-05-20**
- (24) Løbedag: **2022-05-20**
- (41) Alm. tilgængelig: **2023-11-21**
- (45) Patentets meddelelse bkg. og publiceret den: **2024-11-28**
- (73) Patenthaver:  
**Mkjeldal, Kærboellingvej 104, 7182 Bredsten, Danmark**  
**Jens Yde Kirk, Søbakken 17, 7730 Hanstholm, Danmark**
- (72) Opfinder:  
**Mogens Kjeldal, --, 7182 Bredsten, Danmark**  
**Jens Yde Kirk, --, 7730 Hanstholm, Danmark**
- (54) Titel: **Fremgangsmåde, gyllerobot og system til udbringning af gylle og andre restprodukter i landbruget**
- (56) Fremdragne publikationer:  
**CA 2911030 A1**  
**US 2017/0325444 A1**  
**EP 3057398 A1**  
**CN 211531824 U**  
**CN 213784122 U**  
**EP 3171241 A1**  
**EP 3071009 A1**  
**EP 1369017 A1**  
**US 2016/0304300 A1**
- (57) Sammendrag:  
**En fremgangsmåde og et system til autonom udbringning af gylle på en mark. Der løses et problem som angår trykskader på markerne ved at robotkøretøjerne er lettere og derved ikke giver trykskader på markerne. Systemet består af en eller flere gyllerobotter som hver især forsynes med gylle fra forsyningsrobotter En særlig hjulmontering gør de autonome enheder egnet til kørsel i rækkeafgrøder. Formålet med denne opfindelse, som både består af en fremgangsmåde og et system er at kunne udbringe gylle på en skånsom måde med hensyn til marktryk. Formålet er desuden at kunne udbringe gylle og andre restprodukter på marker som på grund af nedbør eller på grund jordens beskaffenhed er svært fremkommelige. Opfindelsens formål er desuden at øge muligheden for at kunne udbringe gylle optimalt i rækkeafgrøder.**

Fortsættes...



Figur 1

## **Fremgangsmåde, gyllerobot og system til udbringning af gylle og andre restprodukter i landbruget**

### **Opfindelsens område**

5 Den foreliggende opfindelse angår en fremgangsmåde til udbringning af restprodukter fra landbrugets husdyrproduktion, fortrinsvis beregnet for flydende husdyrgødning, hvor en gyllerobot foretager udbringning på marken og en forsyningsrobot forsyner gyllerobotten med gylle. Overførslen sker ved en sammenkobling af de to robotter, så der overføres gylle uden at robotterne holder stille. Forsyningsrobotten henter gyllen  
10 ved et mellemlager eller en buffertank.

Den brede dækmontering påvirker marken så lidt, at kørsel kan foregå uafhængigt af eventuelt anlagte plejespor, hvilket giver helt nye muligheder. Ved større marker kan der indsættes en eller flere buffertanke hvortil der pumpes gylle.

15 Ved gyllerobot forstås et autonomt køretøj som er indrettet med udstyr til at påføre gylle eller andre flydende gødningsstoffer til marken, Ved forsyningsrobot forstås et autonomt køretøj som er indrettet til at bringe gylle eller andre gødningsstoffer fra en buffertank og til gyllerobotten

20 Opfindelsen angår desuden et system til udbringning af gylle, bestående af en gyllerobot, som kan monteres med forskelligt udstyr til gylleudbringning. Gyllerobotten er forsynet med egen motor, som drives af klimavenlig energi. Gyllerobotten er forsynet med to eller flere aksler, hvor hjulene på den ene aksel er sat tæt sammen og monteret  
25 på en drejeaksel, hvorved køretøjet får en meget lille drejeradius. Ved at hjulene på den ene aksel er sat tæt sammen forøges trædefladen og marktrykket reduceres og køretøjet er desuden indrettet, så der altid kun kører et hjul i hvert spor.

Gyllerobotten er forsynet med dæk eller en kombination af dæk og bæltter og den er  
30 forsynet med et lad eller en tank, fortrinsvis til indhold af flydende produkter. Opfindelsen angår desuden en forsyningsrobot med en automatisk tilkoblingsanordning således, at gyllen kan omlæsses fra forsyningsrobotten til gyllerobotten uden at køre-

tøjerne holder stille og overførslen sker uden spild, ved en særlig sammenkoblings-  
ordning.

5 Den overdimensionerede dækmontering, med et meget lavt dæktryk, gør det muligt  
for forsyningsrobotten at bevæge sig meget hurtigt hen over marken, helt uafhængigt  
af eventuelle kørespor, ved altid at vælge den korteste vej. Systemet består desuden af  
en buffertank, som er placeret ved enden af marken og forsynet med en autonom driv-  
enhed, så den bevæger sig på tværs af marken i takt med gylleudbringningen. Den  
10 autonome buffertank flytter fortrinsvis når den lige er tømt for indhold, hvorved den er  
lettere at flytte. Formålet med den bevægende buffertank er så vidt muligt at undgå  
kørsel i de samme spor, når gyllen leveres og afhentes ved buffertanken og dermed  
skåne markens foragre for skadelig jordpakning

### **Opfindelsens baggrund**

15 Der produceres ca. 40 mio. tons gylle fra husdyr i Danmark som ved en dosering på  
30 tons/ha rækker til mere end samlet 1 mio. hektar, dog således at hver hektar bliver  
overkørt flere gange i hver sæson. Det vil typisk være græsmarker, hvorfra der tages  
op til 5 slet i løbet af en vækstsæson. Ved hver overkørsel belastes jorden i sporene  
ved skadelig jordpakning. Klimaændringer fører til mere nedbør om foråret, og det er i  
20 den periode der udbringes den største mængde gylle. Når der køres om foråret er der 2  
faktorer som har betydning, enten risikerer man at køre fast eller jorden påføres skade-  
lig jordpakning eller typisk begge dele.

25 Størrelsen på en traditionel gyllevogn kan være med et tankindhold fra 20 – 40 m<sup>3</sup>.  
Alene tomvægten af gyllevognen kan variere fra 10 – 20 tons, men vægten afhænger  
af udbringningsmetoden og det monterede udstyr. Gyllevognene kan være selvkøren-  
de, dog er de fleste trukket af en traktor med en egenvægt fra 10 – 15 tons. Totalvæg-  
ten på et gylleudbringningskøretøj bliver således fra 40 – 60 tons. Den store totalvægt  
øger risikoen for skadelig jordpakning. Især de selvkørende gyllenedfældere har en  
30 stor egenvægt med store akseltryk, som dog ved nogle køretøjer, kompenseres ved at  
hjulene kan forskydes så køretøjet kan køre i ”Dog-Walk” og samtidigt er køretøjerne  
forsynet med meget store og brede dæk

Der er forskellige muligheder for at mindske den skadelige jordpakning, hvor en af mulighederne er at montere så store og brede dæk som muligt og samtidigt holde lufttrykket så lavt som muligt. Træk på gyllevognens hjul har også en positiv virkning, ligesom aksler med udskud som bevirker at en af akslerne bliver mere bredsporet end de øvrige. Det har samtidig den fordel, at alle hjulene ikke kører i samme spor, hvilket mindsker den skadelige jordpakning.

I de senere år er der også blevet fabrikeret mindre traktortrukne gyllevogne og de bliver benyttet under vanskelige og fugtige forhold og på lavbundsarealer.

De mindre gyllevogne med et rumindhold på 12 – 15 m<sup>3</sup> kræver stadig en traktor som trækraft og en traktorfører til at køre traktoren.

Størrelsen af gyllevognene betyder, at der ofte bliver indsat transportenheder til at bringe gyllen fra gylletank til buffertank i marken, hvorfra gyllevognen forsynes med gylle. hvilket medfører stigende omkostninger til gylleudbringning. Typisk bliver der anvendt 2 større gyllevogne eller egentlige transportvogne, hvor 1 traktor + mand kan betjene 2 vogne til transport af gyllen ud i marken. Den samlede opgave medfører en samlet timeløn på 2000 - 2500 kr ved en kapacitet på 100 m<sup>3</sup>/time bliver omkostningerne 20 -25 kr/m<sup>3</sup>. Som et alternativ anvendes der lastbiler til transport af gyllen til buffertanken

Der findes systemer hvor en forsyningslange slæbes bagefter en traktor monteret med slæbebom, nedfælder eller slæbesko, det såkaldte "umbilical" system. Når systemet anvendes, skal der udover traktoren med nedfældningsaggregat, anvendes et ekstra køretøj til at udlægge og sammenrulle forsyningsslangen.

Der er også udviklet større selvkørende enheder som kan udlægge gyllen i op til 36 m arbejdsbredde på en måde, hvor slangen lægges ud på den ene kørsel og rulles op igen under tilbagekørsel i de samme spor, eller der udlægges gylle både frem og tilbage.

Der findes også traktordrevne udgaver som løbende udlægger slangen og kan samle den op igen med en arbejdsbredde på 12 meter og dettekøretøj kan i modsætning til

den selvkørende udgave også anvendes til nedfældning af gylle i en arbejdsbredde på 12 meter.

Begge disse metoder, hvor slangen indeholdende gylle rulles op på den kørende enhed, har store akselbelastninger som ligner meget de akseltryk som mange traditionelle gyllevogne påvirker jorden med.

Metoden med at udrulle og opsamle slangen er anvendelig, men besværlig og ufleksibel, men har stor succes når metoden anvendes på de marker som er egnet for dette system.

Alle metoderne som beskrevet ovenfor har det tilfælles, at hvert køretøj som indgår som et led i gylleudbringningen skal betjenes af en maskinfører, såvel når det drejer sig om at rulle en slange ud og ved kørsel med en gyllevogn eller en hvilken som helst anden opgave som skal udføres i forbindelse med gylleudbringning hvori der indgår anvendelse af et køretøj.

Stort set alle nuværende gyllekøretøjer har det tilfælles at de er konstrueret med henblik på højest mulig kapacitet, enten ved at de fødes med gylle via en slange eller de bygges med et meget stort rumindhold.

Mindre og lettere køretøjer vil også kunne have en tilstrækkelig kapacitet, selv med en mindre arbejdsbredde, hvis de løbende forsynes med gylle. Bygges køretøjerne autonome vil der kunne spares mandskab og det vil give større muligheder for at køre gylle ud om natten, hvor udnyttelsen af gyllen er størst.

Der findes robotkøretøjer til opgaver som såning og radrensning. Stort set alle er "mindre" køretøjer og køretøjer som er opbygget således, at de kan anvendes til udførelse af flere forskellige arbejdsopgaver.

Igennem de sidste 50 år er der med mellemrum blevet udviklet såkaldte "multikøretøjer" som er et køretøj der kan anvendes til flere forskellige opgaver, men konceptet har aldrig vundet indpas i den traditionelle maskinpark i landbruget

Denne opfindelse, har baggrund i de erfaringer, som er resultatet af mange års udvikling af maskintekniske løsninger, hvor det hver gang har vist sig, at den mest effektive og brugbare løsning, er en maskine som er udviklet til at udføre en specifik opgave.

5 Som eksempel kan nævnes mejetærsker, selvkørende finsnitter, roeoptagere, gyllekøretøjer med videre, som alle er bygget som individuelle køretøjer tilpasset en bestemt opgave

Ideen med ”multikøretøjer” er grundlæggende god og fornuftig, da mange komponenter kan genanvendes, men individuelle køretøjer som er bygget til formålet uden indgåelse af kompromisser, har hver gang vist sig at være den mest optimale løsning.

Med hensyn til maskinøkonomi bliver køretøjerne rentable, når udnyttelsen er tilstrækkelig stor, F.eks. har en maskinstation gode muligheder for en stor årlig udnyttelse, da arbejdet med det pågældende køretøj kan benyttes hos flere landmænd. Ved anvendelse af maskinstation, undgår landmændene selv at skulle investere i teknologi som ikke kan udnyttes rentabelt, medmindre det drejer sig om de større landbrug

Der er for nuværende ikke kendskab til nogle metoder eller gylleudbringningsmaskiner som kan køre på marken, uden at de er bemandede, og samtidig have en størrelse og en udførelse som betyder, at der generelt kan køres skånsomt på marken. Der er heller ikke kendskab til gyllekøretøjer som selv under fugtige forhold vil kunne bringe gylle ud, med en kapacitet som svarer til de nuværende gylleudbringningsmetoder.

25 Der findes således allerede mange fabrikater af gyllevogne i forskellige størrelser som er beregnet til at blive efterspændt en traktor eller som selvkørende enheder. Der findes også systemer, hvor der indgår brug af buffertanke og hvor transporten af gylle fra opbevaringstanken til buffertanken foregår med egentlige transportkøretøjer, trukket af traktorer eller lastbiler.

30

Den nye opfindelse består af en autonom enhed, som er forsynet med en gylletank og kan monteres med forskellige gylleudbringningsaggregater, som slæbeslange, slæbesko eller nedfælder. For optimal effekt af gylleudbringningen kan der tilsættes emissionsreducerende midler enten i buffertanken eller på selve udbringningsmaski-

nen og det emissionsreducerende middel kan være blandet op i gyllen eller blive placeret ovenpå gyllestrengen under udbringning,

5 Gyllerobotten kan køre på græsmarker og øvrige afgrøder, samt på sort jord (ubevokset) da den er forsynet med brede lavtryksdæk. Den kan køre i rækkeafgrøder med dæk, som i bredden er tilpasset rækkeafstanden, altid på en sådan måde at der kun kører et hjul i hvert spor.

10 I en udførelsesform kan gyllerobotten være forsynet med tvillingehjul, både foran og bag. Disse tvillingehjul kan kobles sammen og dele den samme luft, så de virker som et bredt hjul. Når der køres i rækkeafgrøder, afmonteres de yderste hjul med en lynkobling og placeres med en særlig løfteanordning på transportvognen til gyllekøretøjerne. Hjulene afmonteres på en sikker måde og anbringes i en særlig holder på transportvognen.

15 Patent WO2020108712A1 omhandler en multimaskine som kan udføre flere opgaver med samme basismaskine. Men anviser ikke nogen specifikke løsninger omkring udbringning af gylle

20 CA 2911030 omhandler ikke autonome enheder, men det nævnes 2 steder i beskrivelsen under alternative udførelsesformer. Systemet beskriver alene overførsel af kunstgødning eller kerner til luftsåningsenheder til såning af korn og eller gødning eller begge dele samtidig. Staldgødning står intetsteds nævnt og det vil ikke være teknisk muligt at udbringe staldgødning med systemet som beskrevet her.

25 Et af incitamenterne til at foretage investering i opfindelsen er, at det er teknisk og praktisk muligt at udbringe gylle på en mere skånsom måde. Skånsomme udbringningsmetoder bliver allerede efterspurgt og vil blive efterspurgt i stigende grad fra landbruget overalt i verden.

30 Skulle skånsom udbringning resultere i en eventuel merpris i forhold til de kendte metoder med stor kapacitet og høje akselbelastninger, er flere landbrug parate til at betale denne eventuelle merpris.

Den eventuelle merpris for en mere skånsom kørsel i marken betales tilbage ved at udbyttet forøges, især i græsmarker, men også i de øvrige afgrøder, både hvor der sås i fuld bredde og hvor der sås i rækker. De forventede merudbytter vil kunne betale for en eventuel merpris, ved udbringning med gyllerobotter. Den opnåede merpris for gylleudbringning vil kunne øge indtjeningen hos maskinstationer når udnyttelsen er optimal.

For en maskinstation, som især er meget afhængig af vejrliget, vil den nye metode kunne medvirke til at udbringe gylle mere optimalt for landbruget. Det sker ofte at de traditionelle køretøjerne sætter sig fast med stor risiko for skadelig jordpakning.

Den nye opfindelse vil give langt flere timer til rådighed for optimal gylleudbringning, som sammen med en større efterspørgsel på skånsom gylleudbringning vil give en større udnyttelse af både gyllerobotten og transportkøretøjerne. Udbringning af gylle om natten bliver en mulighed, hvilket er med til at sænke emissionen af kvælstof og øge kvælstofudnyttelsen.

### **Opfindelsens formål**

Formålet med denne opfindelse, som både består af en fremgangsmåde og et system, er at kunne udbringe gylle på en skånsom måde, selv under vanskelige forhold, med hensyn til skadeligt marktryk og samtidig øge udnyttelsen af investeringen, ved at der kan køres flere timer på de optimale tidspunkter. Ammoniakemission er et aspekt, som har stor bevågenhed og ved at kunne køre under de temperaturmæssige mest optimale forhold, vil ammoniakemissionen kunne mindskes. Kørsel om natten vil øge udnyttelsen af gyllen. Kravet til udnyttelse af næringsstofferne i gyllen er stigende og der er et stigende pres på løsninger til at reducere ammoniakfordampningen.

Opfindelsens formål er desuden at øge muligheden for at kunne udbringe gylle optimalt i rækkeafgrøder.

### **Beskrivelse af opfindelsen**

Dette formål opnås med en fremgangsmåde af den indledningsvis omtalte metode der er særpræget ved, at fremgangsmåden omfatter følgende:

Gyllen bringes ud til marken med et transportkøretøj. Gyllen kan pumpes direkte over i gyllerobotten fra transportkøretøjet, eller gyllen bliver placeres i et bufferlager, hvorfra gyllerobotten eller en eller flere forsyningsrobotter henter gyllen.

- 5 Bufferlageret kan være autonom så buffertanken bevæger sig frem på markens forager efterhånden som arbejdet på marken skrider frem.

10 En eller flere forsyningsrobotter bringer gyllen ud til gyllerobotten, ved at køre op på siden af denne, hvorefter gyllen overføres. Når hastigheden er synkroniseret og afstanden mellem køretøjerne er tilpasset så marken kun tilføres et spor for hver hjul, starter overførslen af gylle fra forsyningsrobotten til gyllerobotten. Under overførsel af gylle tilpasses den synkroniserede kørehastighed de aktuelle kørselsforhold, som sikrer en gylleoverførsel der er hurtig og uden spild.

15 På græsmarker og på sort jord kører forsyningsrobotten uafhængigt af eventuelle kørespor og vælger altid den korteste vej til buffer. Spor og markskader er elimineret ved de store brede dæk, eller tvillingehjul, som kører med et lavt dæktryk typisk under 0,5 bar. Det lave dæktryk giver en affjedrende virkning, hvilket giver mulighed for kørsel på mark med meget høj hastighed. Mulighed for en høj hastighed er medvirkende til at  
20 opnå en stor udbringningskapacitet.

Gyllerobotten er ifølge opfindelsen særpræget ved, at det er en selvkørende autonommobilenhed som kan drives af et aktuelt klimavenligt brændstof.

25 Gyllerobotten kan være forsynet med 4 brede hjul, hvor de to forreste jul er sat tæt sammen og monteret på en drejekrans, så køretøjet kan vende rundt ved enderne, uanset arbejdsbredden. Gyllerobotten kan alternativt til dæk være helt eller delvist forsynet med bæltter.

30 De fire brede hjul, monteret med skånsomme dæk, anvendes ved kørsel på græs og sort jord samt i voksende afgrøder. Til kørsel i rækkeafgrøder kan der udskiftes til smallere hjul, hvor sporvidden kan tilpasses rækkeafstanden. Alternativt monteres der tvillingehjul både foran og bagved hvor sporvidde og hjulafstand tilpasses den aktuelle rækkeafgrøde.

Gyllerobotten er forsynet med egen klimavenlig motor og alle funktioner til fremdrift og aktivering af gylleaggregat og pumpeanordning, er hydraulisk eller elektrisk drevet, eller en kombination af flere teknologier.

5

Gyllerobottens tank har typisk en størrelse på 8 – 10 m<sup>3</sup> og ved opbygningen af gyllerobotten tages der hensyn til valg af materialer og konstruktion, så tomvægten reduceres til det mindst mulige.

10 Bagest på gyllerobotten er der monteret en løfteanordning med højderegulering af gylleudbringningsaggregaterne, og disse er kendte redskaber med kendt teknologi til løft og sammenfoldning.

Redskaberne til gyllerobotten er bygget af lette materialer. Slæbeskonedfælder med stor arbejdsbredde kan monteres med træk hjul med elektrisk motor, eller være hydraulisk trukne i hver side

Forsyningsrobotten er opbygget grundlæggende identisk med gyllerobotten, blot er den ikke monteret med løfteanordninger og redskaber til gylleudbringning. Forsyningsrobotten kan være forsynet med et pumperør, som anvendes både ved fyldning fra buffertank, eller fra et transportkøretøj, og ved tømning over i gyllerobotten.

20 Det er altid gyllerobotten som af sikkerhedshensyn suger gyllen fra forsyningsrobotten.

25 Forsyningsrobotten er forsynet med en gylletank som er lidt større end tanken på gyllerobotten, da der bliver vægt ”tilovers” i forhold til gyllerobotten, når forsyningsrobotten ikke er forsynet med redskaber og løft for redskaber mv. Ved at benytte en lidt større tank kompenseres for den gylle som udbringes, mens der tankes over, så gyllerobotten ved endt overførsel af gylle fra servicerobotten er så fyldt som muligt.

30

Når der flyttes mellem marker, flytter gylletransportvognen den autonome buffertank og med en fjernbetjening indstiller chaufføren i transportkøretøjet gyllerobotten og forsyningsrobotten til at følge efter, med en forudindstillet afstand.

I et aspekt løser opfindelse et problem, når markerne er vanskelige farbare, og i et andet aspekt, når der hos landbruget ønskes kørsel med lavt marktryk og i et tredje aspekt når der ønskes kørsel om natten.

- 5 I et særligt aspekt løser gyllerobotten en udfordring, når der i fremtiden kommer flere afgrøder som skal dyrkes i rækker, Opfindelsen gør det muligt at udbringe gylle på en mere skånsom måde i de allerede eksisterende rækkeafgrøder.

10 I et aspekt ved kørsel i rækkeafgrøder, kan gyllerobotten tilpasse sig den aktuelle rækkeafstand, ved en elektrisk eller hydraulisk påvirkning af hjulakslerne. Desuden kan afstanden mellem de enkelte hjul indstilles med enten hydraulisk eller elektrisk påvirkning.

15 I et andet aspekt ved kørsel i rækkeafgrøder løses udfordringen med at køre i en eller to ”såmaskinbredder” ved at køretøjets forreste hjul kører på hver sin side af en række, og ved at redskabet til gylleudlægning kan sideforskydes.

20 En særlig fordel ved opfindelsen er, at det bliver muligt at færdes på marken når de bedste betingelser er til stede, dels for optimal udnyttelse af gyllens næringsstoffer og dels for reduktion af ammoniakfordampningen. Med gyllerobotten er det nemmere at vælge de tidspunkter på døgnet som er mest optimal for gylleudbringningen.

25 Det er en fordel at transporten fra buffertank til gyllerobotten foregår med et køretøj som er specielt indrettet til hurtig kørsel og ikke er udstyret med fordyrende komponenter til selve gylleudbringningen.

Det er en fordel at køretøjet er opbygget med de forreste hjul tætsiddende, det giver mulighed for en meget lille venderadius.

30 Det er en fordel at gyllerobottens sporvidde kan indstilles, uden manuel indsats og det er en fordel at afstanden mellem hjulene kan indstilles uden manuel indsats.

Det er en fordel at arbejdsbredden er variabel, så det giver mulighed for at variere kørelængden for hvert læs afhængigt af marklængden, så gyllerobotten får overført gylle i den ene ende af marken eller i begge ender, hvor det er muligt at placere buffertanke.

5 I en anden udførselsform til rækkeafgrøder er hjulene monteret med en indstillelig indbyrdes afstand så afgrøden kan passere mellem hjulene. Der er således en mulighed, at køretøjet, uden omstilling, kan køre både på sortjord og i en rækkeafgrøde med 50 cm afstand

10 I en anden udførelsesform til rækkeafgrøder kan "sporvidden" tilpasses en rækkeafstand på 50 eller 75 cm. I en udførelsesform monteres gyllerobotten med smallere dæk, så den kan køre i rækkeafgrøder, fortrinsvis roer og majs, men også kornafgrøder kan dyrkes som rækkeafgrøder. Kørsel i rækkeafgrøder foregår således at de to midterste forhjul kører på hver side af den midterste række og de bageste hjul kører over samlet 5 rækker.

I en udførselsform er gyllerobotten udstyret med dobbeltdæk også kaldet tvillingehjul hvor det yderste sæt dæk afmonteres ved kørsel i rækkeafgrøder. Afmonteringen sker via en hurtigkobler og en løfteanordning anbringer de afmonterede hjul på gyllerrobotens transportvogn

Gyllerobotten har en stor fleksibilitet, enten kører den som en "gyllevogn" hvor tanken fyldes med gylle direkte fra et transportkøretøj, trukket af traktor eller lastbil eller den fyldes fra en buffertank som fyldes med gylle fra et transportkøretøj. Af hensyn til sikkerhed, mod forurening, er det altid gyllerobotten som suger gyllen fra servicerobotten eller buffertanken.

I en anden udførselsform forsynes gyllerobotten med gylle fra en forsyningsrobot. Forsyningsrobotten henter gyllen ved en buffertank eller direkte fra transportkøretøjet. Buffertanken som kan være forsynet med en drivenhed, kan være placeret i kanten af marken og forsyningsrobotten bringer gyllen ud til gyllerobotten og fylder over i denne under kørsel.

30

I en udførselsform er det gyllerobotten som pumper gyllen fra forsyningsrobotten. Gyllerobotten kan være forsynet med en krananordning som føres over i forsyningsrobotten, hvorved denne tømmes for gylle.

- 5 Det er en fordel at gyllen suges over i gyllerobotten af hensyn til sikkerheden og at sugningen indstilles hvis gyllerobotten holder stille.

Det er en fordel at egenvægten på både forsyningsrobotten og gyllerobotten er lav, da det giver en skånsom kørsel på marken.

10

Det er en fordel at køretøjets opbygning og kørsel med køretøjet altid kun foregår ved kørsel en gang i samme spor i modsætning til den skadelige kørsel der sker når der kommer flere kørsler eller hjul efter hinanden i samme spor.

- 15 For ikke at køre i de samme spor mere end en' gang kan forsyningsrobotten køre forskudt for gyllerobottens spor ved overfyldningen. Når hastighederne er synkroniseret, sker overlæsning meget hurtigt. Gyllerobotten og forsyningsrobotten tilpasser løbende deres indbyrdes arbejdhastighed, så der er et jævnt flow over det samlede arbejde og ingen af køretøjerne holder og venter på det andet køretøj.

20

I en udførselsform er gyllerobottens arbejdsredskab med indstillelig arbejdsbredde, så det er muligt at kunne køre fra den ene ende af marken til den anden ende, eller en hel omgang, frem og tilbage på marken, uden at skulle efterfylde med gylle. Jo mindre arbejdsbredden er, jo længere kan der køres med en given mængde gylle i tanken ved en given dosering tons/ha.

25

Selve indstillingen af arbejdsbredden foregår ved, at sektioner hæves eller sænkes, hvor der samtidigt bliver åbnet eller lukket for gylletilførsel. Arbejdsbredden vil kunne justeres med f.eks. 25 cm interval, eller et hvilket som helst andet interval

30

I en anden udførelsesform er gyllerobotten forbundet med en slæbende slange, det såkaldte "umbilical" system, som er en velkendt metode, som benyttes meget i Holland, men i mindre omfang i Danmark. Metoden er baseret på kendt teknologi som her

nævnes, for at gøre opmærksom på, at gyllerobotten også kan indgå i allerede kendte gylleudbringningssystemer

5 Ved større marker, især lange marker, kan systemet suppleres med en mindre buffertank 10 – 15 m<sup>3</sup> som forsynes med gylle fra en større buffertank. Her er den større buffertank opbygget i en særlig udførelse, som omfatter en påbygget slangerulle, en pumpe og en motor. Den mindre buffertank kan være monteret med en plasttank eller lignende med henblik på at holde vægten til det lavest mulige.

10 Den mindre buffertank er forsynet med hjul og kan trækkes med en forsyningsrobot, eller med en mindre traktor hen på den placering, på marken, som er udregnet af systemets overordnede styringsteknologi. Under transporten til den beregnede placering slæbes den nødvendige slangelængde med og herefter holdes buffertanken løbende fyldt fra den store buffertank.

15 I en særlig udførelsesform bliver buffertanken trukket tilbage til en større buffertank via en wire som følger slangen. Gyllen der er i slangen presses tilbage i servicebuffertanken. Der findes allerede kendte systemer til at tømme en slange som kan anvendes ved denne udførelsesform.

20 Buffertanken med tilkoblet slange fra en større buffertank anvendes i de situationer, hvor det ikke er praktisk muligt at anbringe en ekstra stor buffertank.

25 Under transport mellem marker og ved kørsel på markveje følger gyllerobotten og den eventuelle servicerobot efter transportvognen eller buffertanken i en forudbestemt afstand. Selve indstillingen til denne transport foregår via en styreboks eller tablet som typisk betjenes af chaufføren som kører med transportkøretøjet.

30 Under transport på offentlig vej kører robotterne op på dertil særligt konstruerede vogne som efterspændes en traktor. Alternativt kan transporten foretages af chaufføren på gylletransportkøretøjet, ved en eller flere kørsler. Den endelige organisering af transport på offentlig vej afgøres ud fra den aktuelle afstand og antallet af gylletransportkøretøjer til rådighed.

Fremgangsmåden og beskrivelsen af robotterne, vil med fordel kunne anvendes ved høst af græs til protein, høstopgaver mv. Der foregår således en omvendt transport fra høstmaskinen til et autonomt bufferlager som er forsynet med et lad, hvorfra der går en transportør som kan fylde græs eller andet høstet materiale over i en transportenhed,

### **Tegningsbeskrivelse**

Opfindelsen bliver i det følgende forklaret nærmere ved beskrivelse af ikke begrænsende udførelsesformer med henvisning til tegningen, hvor:

Fig. 1 viser gyllerrobotten set fra oven

Fig. 2 viser gyllerrobotten set fra siden

Fig. 3 viser gyllerrobotten set fra oven ved kørsel i rækkeafgrøder

### **Detaljeret beskrivelse af opfindelsen**

I beskrivelsen af figurerne vil identiske eller tilsvarende elementer blive betegnet med samme henvisningsbetegnelse i de forskellige figurer. Der vil således ikke blive givet en forklaring af alle detaljer i forbindelse med hver enkelt figur/udførelsesform.

Der anvendes følgende henvisningsbetegnelser:

1. Tank
2. Forhjul sat tæt sammen
3. Baghjul med stor afstand
4. Fyldetårn /aflæsning
5. Udbringningsaggregat
6. Løfte anordning
7. Motor og hydraulik
8. Nedfælder
9. Rækkeafgrøder
10. Forsyningsrobot
11. Transportkøretøj

## 12. Buffertank

Gyllerroboten er forsynet med 2 aksler hvor de forreste hjul er sat tæt sammen, dog ikke tættere end der kan passere en rækkeafgrøde mellem hjulene. De bageste hjul, er indbyrdes forbundne tvillingehjul, som har den egenskab at de giver et mindre marktryk end et tilsvarende bredt dæk. Den dækmontering har den fordel at gyllerroboten umiddelbart kan køre direkte ud i rækkeafgrøder uden omstilling, medmindre der skal skiftes mellem 50 cm rækkeafstand, som typisk kan være til roer eller spinat og 75 cm rækkeafstand, som typisk anvendes ved majsdyrkning. Selve indstillingen foregår ved at hjulsættene forskydes i ind eller udgående retning på hjulakslerne, Det kan foregå ved hjælp af en hydraulisk eller elektrisk anordning. Operatøren som er chaufføren på gylletransportkøretøjet kan foretage denne indstilling, fra den fjernbetjening, hvorfra styring og overvågning af gyllerrobotterne foregår.

Gyllerroboten og servicerobotten er forsynet med en tank, som er tilpasset hjulmonteringen så der kan køres med et dæktryk som er lavere end 0,5 bar. Servicerobottens tank vil være lidt større end tanken på gyllerrobotten. Forrest på robotterne er der placeret drivanordning og energi til drivanordning, af hensyn til optimal vægtfordeling se også (fig2)

Figur 3 viser kørsel i rækkeafgrøder som er speciel ved, at de forreste hjul kører over en række, hvilket medfører at arbejdsbredden bliver et ulige antal rækker, med mindre nedfælderens forskydes lidt til den ene side og er bredere således at der medtages en række mere. Umiddelbart er det en fordel at følge såmaskinens arbejdsbredde, men det er ikke afgørende ved gylleudbringning i rækkeafgrøder, da de små forskelle der vil være i rækkeafstanden, vil være uden betydning. Såning med autostyring på traktorerne foregår i dag med så stor præcision, at det i de fleste tilfælde er uden betydning, hvordan der køres i rækkeafgrøden.

Figur 3 viser, at ved en rækkeafstand på 50 cm er gyllerrobotens bredde over hjulene ca. 3,5 m og ved kørsel med en rækkeafstand på 75 cm er bredden ca. 4,50 m.

Under transport på en transportvogn mellem marker på offentlig vej bliver bredden justeret til 3,5 m eller mindre.

## Patentkrav

1. Fremgangsmåde til udbringning af gylle på en mark med bredsåede afgrøder eller rækkeafgrøder, hvor fremgangsmåden involverer

5

- En eller flere autonome gyllerobotter monteret med forskelligt gylleudbringningsudstyr
- En eller flere autonome forsyningsrobotter (10)
- En eller flere autonome buffertanke(12), som er forsynet med drivenhed og kan være indbyrdes forbundne
- Et gylletransportkøretøj (11)med chauffør

10

Hvor fremgangsmåden omfatter følgende trin

- Gylletransportkøretøjet(11) medbringer eller fører gyllerobot og forsyningsrobot(10) til den aktuelle mark
- Gyllen transporteres ud til marken med et gylletransportkøretøj(11) og placeres i en eller flere buffertanke (12)som løbende bevæger sig henover forageren
- Gyllerobotten kører fortrinsvis frem og tilbage i marken
- En eller flere forsyningsrobotter (10) forsyner løbende gyllerobotten med gylle fra en buffertank (12)
- Buffertanken(12) bevæger sig i takt med udbringningen på en sådan måde, at kørsel i samme spor undgås
- Gyllen overføres fra forsyningsrobot (10) til gyllerobot under fremdrift
- Gylleudbringningen overvåges af chaufføren på gylletransportkøretøjet(11)

15

20

25

2. Gyllerobot(figur1) indrettet til udbringning af gylle ifølge fremgangsmåden angivet i krav 1 **kendetegnet ved** at gyllerobotten fortrinsvis er forsynet med to hjulaksler, hvor der fortrinsvis er monteret tvillingehjul (3) som er forbundet luftmæssigt og hvor de forreste hjul er sat tæt sammen for minimal drejeradius (2)

30

3. Gyllerobot ifølge krav 2 er **kendetegnet ved** at være forsynet med en automatisk fyldeanordning (4)

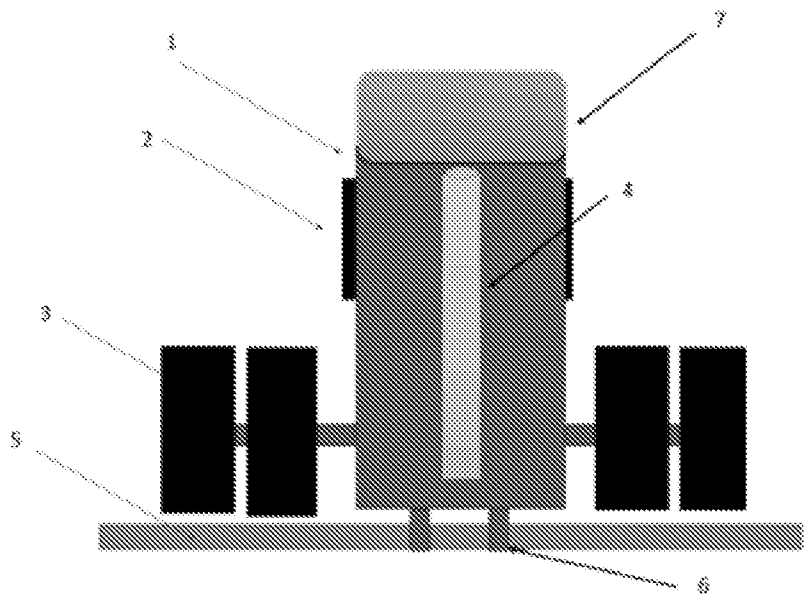
4. Gyllerobot ifølge krav 3 er **kendetegnet ved** at fyldeanordningen (4) er forsynet med en automatisk lukkeanordning.
5. Gyllerobot med gylleudbringningsaggregater ifølge krav 2 **kendetegnet ved** at udbringningsaggregaterne (5) kan varieres i arbejdsbredde.
6. System indrettet til udbringning af gylle ifølge fremgangsmåden ifølge krav 1 **kendetegnet ved** at det omfatter en gyllerobot ifølge krav 2-5 foruden en eller flere forsyningsrobotter (10) samt en styringsenhed til manuel styring af robotterne fra gylletransportkøretøjet (11).

10

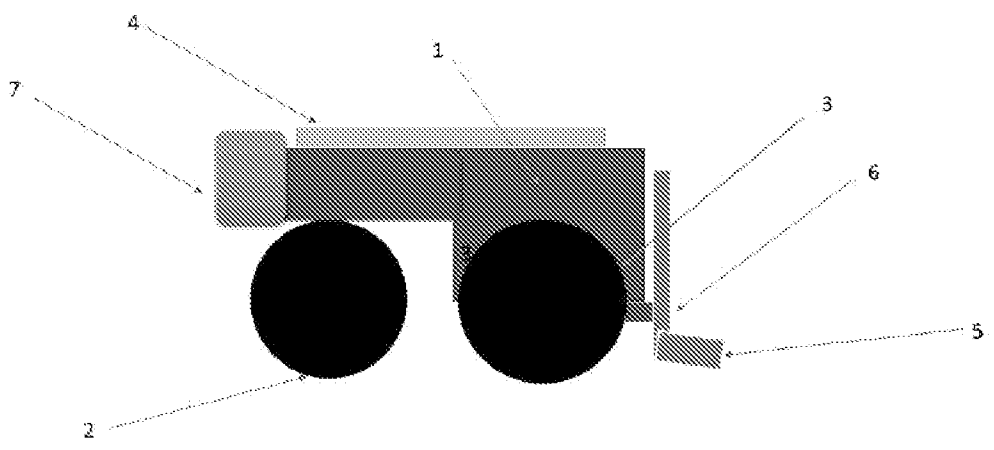
15

Figurbetegnelse

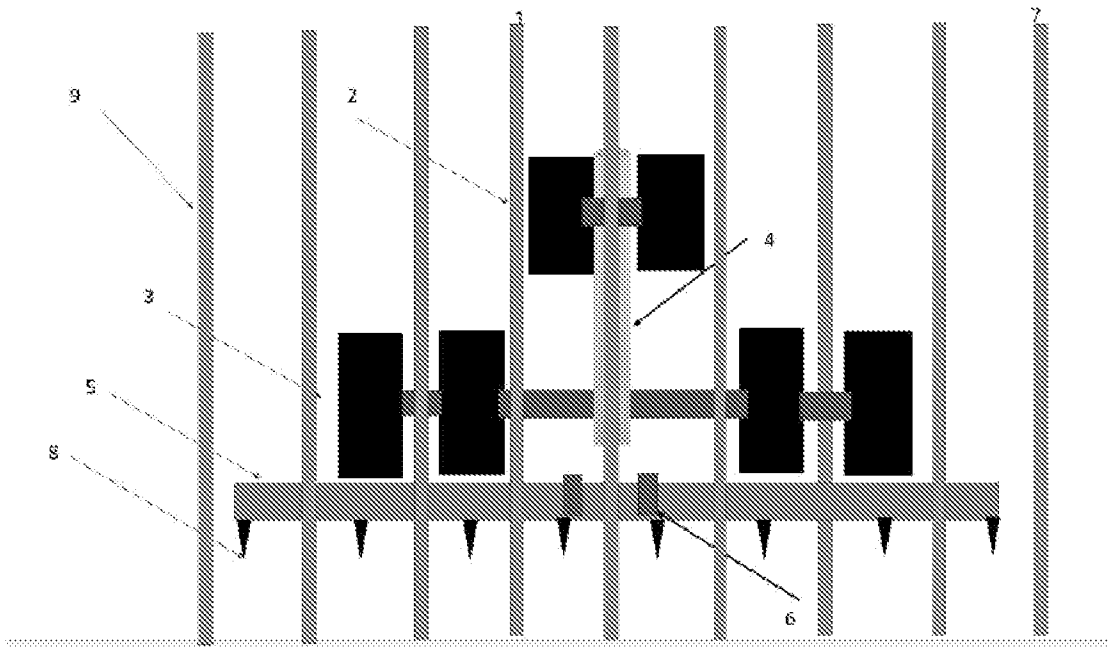
1. Tank
2. Forhjul sat tæt sammen
3. Baghjul med stor afstand
4. Fyldetårn / aflæsning
5. Udbringningsaggregat
6. Løfte anordning
7. Motor og hydraulik
8. Nedfælder
9. Rækkeafgrøder
10. Forsyningsrobot
11. Transportkøretøj
12. Buffertank



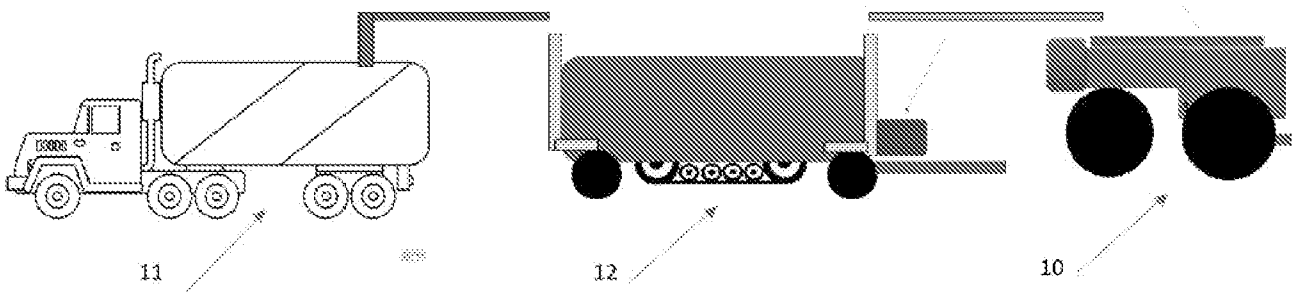
Figur 1



Figur 2



Figur 3.



Figur 4

<b>NYHEDSUNDERSØGELSESRAPPORT - PATENT</b>		Ansøgningsnummer PA 2022 00477
1. <input type="checkbox"/> Ikke-søgbare krav (se boks nr. I).		
2. <input type="checkbox"/> Opfinderisk enhed mangler for nyhedsundersøgelsen (se boks nr. II).		
A. KLASSEKATEGORI A01C 21/00 (2006.01); A01C 23/00 (2006.01); G06Q 50/02 (2012.01) Ifølge International Patent Classification (IPC)		
B. UNDERØGELSESOMRÅDE		
PCT-minimumsdokumentation undersøgt (klassifikationssystem efterfulgt af klassifikationssymboler) IPC, CPC: A01B, A01C, G06Q, B60P, G05D		
Undersøgt dokumentation ud over PCT-minimum DK, NO, SE, FI: IPC-klasser som anført ovenfor.		
Anvendte elektroniske databaser (navnet på database og evt. søgetermer) EPODOC, WPI		
C. RELEVANTE DOKUMENTER		
Kategori*	Citerede dokumenter evt. med angivelse af relevante afsnit	Relevant for krav nr.
X,A	<a href="#">CA 2911030 A1</a> (CNH IND CANADA LTD) 2016.06.02 Se fig. 6A – 6C, samt [0002], [0009] – [0010], [0039], [0043] – [0044].	X: 2, 3 A: 1, 4 – 10
X, A	<a href="#">US 2017/0325444 A1</a> (CRINKLAW DAVID CURTIS et al.) 2017.11.16 Se fig. 1 og 4, samt [0060] – [0061].	X: 9 A: 1 – 8, 10
X,A	<a href="#">EP 3057398 A1</a> (KINZE MFG INC) 2016.08.24 Se fig. 52, samt [0086] – [0087].	X: 10 A: 1 – 9
A	<a href="#">CN 211531824 U</a> (LU RUIKUN) 2020.09.22	1 – 10
<input checked="" type="checkbox"/> Yderligere dokumenter er listet i fortsættelse af Box C.		
* Kategori af citerede dokumenter:	"P" Dokument, der er publiceret i perioden mellem prioritets- og indleveringsdatoen.	
"A" Dokument, der repræsenterer den kendte teknik (teknikkens stadi) uden at foregribe nyhed eller væsentlig adskillelse.	"T" Dokument, som ikke er i konflikt med ansøgningen, men som er citeret for at forstå det grundlæggende princip eller teorien bag opfindelsen.	
"D" Dokument citeret i ansøgningen.	"X" Særlig relevant dokument; opfindelsen har ikke nyhed eller adskiller sig ikke væsentligt fra kendt teknik, når dokumentet vurderes alene.	
"E" Dokument, der har indleverings- eller prioritetsdato, der ligger før indleveringsdatoen for den behandlede ansøgning, men som er offentliggjort senere end indleveringsdatoen.	"Y" Særlig relevant dokument; opfindelsen adskiller sig ikke væsentligt fra kendt teknik, når dokumentet kombineres med ét eller flere dokumenter af samme art, og kombinationen af disse er nærliggende for fagmanden.	
"L" Dokument, som kan kaste tvivl over et påstået prioritetskrav, eller som citeres for at fastlægge offentliggørelsesdatoen for et andet dokument, eller citeret af andre årsager (som specificeret).	"&" Dokument i samme patentfamilie.	
"O" Dokument, der omhandler ikke-skriftlig offentliggørelse, fx foredrag, udstillinger eller film.		
Patent- og Varemærkestyrelsen Helgeshøj Allé 81 2630 Taastrup  Tlf.: +45 4350 8000	Dato for færdiggørelsen af nyhedsundersøgelsen 19. december 2022  Nyhedsundersøgelsen er udført af Jens Bjørn Tlf.: +45 43 50 81 68	

NYHEDSUNDERSØGELSESRAPPORT - PATENT		Ansøgningsnummer PA 2022 00477
C (Fortsættelse). RELEVANTE DOKUMENTER		
Kategori*	Citerede dokumenter med angivelse af relevante afsnit	Relevant for krav nr.
A	<a href="#">CN 213784122 U</a> (YANG LI et al.) 2021.07.27	1 – 10
A	<a href="#">EP 3171241 A1</a> (RICOH CO LTD) 2017.05.24	1 – 10
A	<a href="#">EP 3071009 A1</a> (ROWBOT SYSTEMS LLC) 2016.09.28	1 – 10
A	<a href="#">EP 1369017 A1</a> (LELY ENTPR AG) 2003.12.10	1 – 10
A	<a href="#">US 2016/0304390 A1</a> (BEAUJOT NORBERT et al.) 2016.10.20	1 – 10

**Boks nr. I Ikke-søgbare krav**

Nyhedsundersøgelsen er ikke udført for følgende krav:

1.  Krav nr.:  
fordi de vedrører undtagelsesbestemmelserne og derfor ikke påkræver en nyhedsundersøgelse, specifikt:
  
2.  Krav nr.:  
fordi de vedrører dele af patentansøgningen, som ikke lever op til BEK § 13 i en sådan grad, at en meningsfuld nyhedsundersøgelse ikke kan udføres, specifikt:
  
3.  Krav nr.:  
af andre grunde:

**Boks nr. II Opfinderisk enhed mangler før nyhedsundersøgelsen**

Der er konstateret flere opfindelser i ansøgningen:

**SUPPLERENDE BOKS**

Fortsættelse af boks nr. [.]