

FODERVOGN TIL FODRING AF DYR, SÅSOM KØER

Opfindelsen angår en fodervogn til fodring af dyr, såsom køer, ifølge den indledende del af krav 1.

5 EP 0739161 beskriver en foderindretning til fodring af dyr, såsom køer. Foderindretningen omfatter en fodervogn med en beholder til foder, hvilken beholder er anbragt på et selvkørende køretøj som er i stand til selv at finde vej i stalden og fra og til de steder hvor et foderlager er placeret. I beholderen er der tilvejebragt snegle til blanding af foder i beholderen og til forsyning af foder fra
10 beholderen.

EP 4444509 beskriver en stationær foderindretning til fodring af dyr, såsom køer. Foderindretningen omfatter en cylindrisk beholder som på sin indvendige side er forsynet med en profildel som strækker sig i en spiralformet linje, til blanding af foder i beholderen. Den cylindriske beholder er roterbar omkring sin
15 aksiale akse. Der er en snegl til udledning af foder fra beholderen.

En ulempe ved de kendte foderindretninger er at den snegl der anvendes til udledning af foderet fra beholderen, resulterer i en dyr og kompliceret konstruktion.

Opfindelsen har til formål at tilvejebringe en forbedret fodervogn.
20 Dette formål opnås ifølge opfindelsen ved hjælp af en fodervogn ifølge krav 1.

Fodervognen ifølge krav 1 har en roterbar cylindrisk beholder. Fodervognen er i stand til at blande foder.

Beholderen har fortrinsvis en driftsmæssig position til modtagelse og/eller blanding af foder og en aflæsningsposition til aflæsning af foderet. Beholderen bevæges mellem den driftsmæssige position og aflæsningspositionen ved at vippe beholderen omkring en vippeakse. Aflæsningspositionen vælges fortrinsvis således at tyngdekraften, når beholderen er i aflæsningspositionen, vil bidrage til aflæsning af foderet.
25

30 Aflæsningspositionen kan vælges således at foderet i aflæsningspositionen vil glide fra beholderen under påvirkning af tyngdekraften.

Fodervognens beholder kan også have flere aflæsningspositioner, fx en første aflæsningsposition hvor foderet aflæses på venstre side af fodervognen, og en anden aflæsningsposition hvor foderet aflæses på højre side af foder-

vognen. Det er også muligt for fodervognen at have flere driftsmæssige positioner. Det skal bemærkes at hvert af udtrykkene driftsmæssig position og aflæsningsposition kan omfatte ikke blot en enkelt position, men også henholdsvis et driftsmæssigt positionsområde og aflæsningspositionsområde.

5 I en fordelagtig udførelsesform er vippeaksen af forbindelsen mellem det selvkørende køretøj og beholderen i det væsentlige vinkelret på beholderens aksiale akse. En fordelagtig variant deraf er hvor vippeaksen strækker sig i det væsentlige i det selvkørende køretøjs hovedbevægelsesretning. Hovedbevægelsesretningen er den retning i hvilken det selvkørende køretøj bevæger sig lige
10 frem. I det tilfælde strækker beholderens aksiale akse sig i et vertikalt plan som er i det væsentlige vinkelret på vippeaksen.

Der er tilvejebragt en fordelagtig udførelsesform i hvilken beholderen har en åbning til opfyldning og tømning af beholderen i én af de aksiale ender, idet beholderens driftsmæssige position vælges således at beholderens aksiale akse
15 så strækker sig vertikalt, og beholderens aksiale ende i hvilken åbningen er tilvejebragt, er anbragt på den øvre side. Hvis beholderen er i den driftsmæssige position, er det muligt for beholderen at rotere for på den måde at blande foderet deri uden at foderet falder ud af beholderen, og uden af det er nødvendigt at lukke åbningen. Aflæsningspositionen kan så vælges således at beholderens aksiale
20 akse, i aflæsningspositionen, vil vippe mere end 90 grader i forhold til lodret. Beholderen kan med fordel vippes i to modsatte retninger, fortrinsvis sidelæns, mere end 90° i forhold til lodret. Som følge heraf er der ikke behov for yderligere aflæsningsorganer, såsom et tværgående transportbånd, til at afsætte foder og lignende på den ene side (eller to sider) af køretøjet. Det er endvidere således muligt for
25 køretøjet at afsætte foder uden for sin egen bevægelsesretning, hvilket er fordelagtigt i forhold til kontaminering eller beskadigelse af foderet, og at afsætte foderet under bevægelse, hvilket forbedrer effektiviteten.

Der vil blive tilvejebragt en roterbar og/eller justerbare vippeakse. Der vil således være mere fleksibilitet med hensyn til den eller de driftsmæssige posi-
30 tioner og/eller aflæsningspositioner der skal vælges.

Som et alternativ til aflæsning ved vipning af beholderen eller som en tilføjelse dertil kan aflæsning også foregå ved hjælp af en snegl eller et transportbånd.

Indretningen omfatter med fordel en kappe på den roterbare beholder, idet kappen ikke kan roteres men, om ønsket, vippes i forhold til køretøjet.

I en fordelagtig udførelsesform er en profildel anbragt på beholderens indvendige væg, hvilken profildel rager frem i forhold til beholderens indvendige væg. Profildelen strækker sig fortrinsvis i en spiralformet linje. Ved at rotere beholderen som er forsynet med en profildel på den indvendige væg, vil det være nemmere at blande foderet i beholderen. Når foderet blandes i en kendt beholder som er forsynet med en snegl, vil foderet endvidere blive presset mod beholderens væg. Dette medfører betydelig slitage, både af beholderens indvendige væg og af den snegl som anvendes til at blande. Anvendelse af en beholder med en profildel på den indvendige væg medfører mindre slitage.

Profildelen der strækker sig i en spiralformet linje, kan også anvendes til at opnå en ensartet aflæsning af foderet fra beholderen. Især hvis beholderen roterer på en sådan måde at hældningen af profildelen som strækker sig en spiralformet linje, virker modsat det selvkørende køretøjs bevægelsesretning, har dette i praksis vist sig at give en meget ensartet aflæsning.

Det selvkørende køretøj kan være forsynet med hjul, uanset om det er forsynet med larvefødder eller ej. Hjulene kan være indrettet til at køre hen over en gulvoverflade, men også til at styre det selvkørende køretøj langs en skinne hvis den er ophængt i en sådan. I en fordelagtig udførelsesform omfatter fodervognen også en drivenhed til at drive i det mindste ét hjul, idet drivenheden omfatter en elektrisk motor for hvert hjul der skal drives. Denne elektriske motor er fortrinsvis en servomotor som er direkte forbundet med det hjul der skal drives. Dette resulterer i en enkel og robust konstruktion.

Det selvkørende køretøj kan køre ubemandet, men kan også være selvdrevent med en fører eller tilsynsførende. Det selvkørende køretøj kan styres automatisk ved hjælp af styreorganerne, bavne eller sensorer. Styling ved hjælp af GPS er også mulig.

I en fordelagtig udførelsesform omfatter fodervognen mindst én vejeindretning til bestemmelse af massen af foder i beholderen. Det er muligt at et udgående signal fra vejeindretningen gives som et indgående signal til en styreindretning for fodervognen, idet styreindretningen er indrettet til at styre ét eller flere af følgende: vipning af beholderen, en kørehastighed for vognen, en rotationsretning for beholderen og omdrejninger pr. minut (rpm) for beholderen af-

hængigt af en ændring over tid for den masse af foder som måles af vejeindretningen. En aflæsning og/eller aflæsningshastighed for foderet kan dermed reguleres fordi det er muligt for styreenheden at bestemme en aflæsningshastighed på basis af en målt ændring i massen af foder i beholderen og påvirke hastigheden via vipningen, beholderens rotationsretning og/eller omdrejninger pr. minut (rpm) eller ved hjælp af eller i kombination med påvirkning af vognens kørehastighed. For at opnå ét eller flere af sådanne påvirkningsmål kan styreindretningen styre fodervognens motorer eller andre drivorganer som driver beholderen og/eller vognen. Der kan endvidere være tilføjet et vinkelmåleinstrument, et måleinstrument til måling af omdrejninger pr. minut (rpm) og/eller et speedometer til at måle henholdsvis beholderens vinkel, omdrejninger pr. minut (rpm) og vognens hastighed, og overføre disse data til styreindretningen ved hjælp af et egnet signal. I en fordelagtig udførelsesform kan en første vinkeljustering til aflæsning udføres på baggrund af et forventet parameter, såsom en kurve eller andet forhold mellem aflæsningsvinkel og udstrømningshastighed, eller på baggrund af en selvlærende styreindretning baseret på fx data fra tidligere aflæsninger.

En fordelagtig udførelsesform omfatter fodervognen endvidere et skubbeelement til at skubbe foder der ligger på en overflade på hvilken det selvkørende køretøj bevæger sig. Dette skubbeelement kan under det selvkørende køretøjs kørsel skubbe det foder der befinder sig på gulvet, tættere på foderlågen og/eller fordele foderet hen over gulvet.

I en fordelagtig udførelsesform er der tilvejebragt et detektionsorgan til bestemmelse af mængden af foder på en bestemt overflade uden for beholderen og/eller til bestemmelse af fordelingen af foderet hen over en bestemt overflade uden for beholderen. Sådanne detektionsorganer kan være et 3D-kamera eller en ultralydssensor.

Opfindelsen tilvejebringer også et system til fodring af dyr, såsom køer, hvilket system omfatter en fodervogn som beskrevet ovenfor samt en opfyldningsstation til opfyldning af fodervognens beholder, en opbevaringsindretning til mindst én type foder og en transportør til transport af mindst én type foder fra lageret til opfyldningsstationen.

I en fordelagtig udførelsesform omfatter systemet endvidere en skinne til at styre det selvkørende køretøj. I det tilfælde er det selvkørende køretøj

fortrinsvis indrettet til at blive ophængt i skinnen. Opfyldningsstationen kan fx være forsynet med en tragt til at lede foderet til køretøjet.

I en fordelagtig udførelsesform omfatter det selvkørende køretøj ét eller flere opladelige batterier, og opfyldningsstedet omfatter en energikilde til forsyning af energi til fodervognen til genopladning af de opladelige batterier.

I en fordelagtig udførelsesform omfatter systemet ifølge opfindelsen endvidere en blandeindretning til blanding af forskellige typer foder før foderet bringes ind i beholderen. Det er muligt for foderet, efter at det er blevet bragt ind i beholderen, at blive blandet yderligere ved at rotere beholderen omkring dens akse.

I en mulig udførelsesform omfatter systemet ifølge opfindelsen endvidere en drivmekanisme til rotation af beholderen når fodervognen er placeret på opfyldningsstedet. I det tilfælde behøver fodervognen ikke at omfatte en drivenhed til rotation af beholderen.

I praksis kan det forekomme at fodervognen i hvert enkelt tilfælde kun er forbundet med en energikilde i et forholdsvis kort tidsrum (fx i hvert tilfælde ved opfyldning af vognen på opfyldningsstedet, hvis energikilden er anbragt der), idet dette tidsrum er kortere end den tid det tager at oplade batterierne fuldstændigt eller næsten fuldstændigt. Som et resultat deraf vil en forholdsvis lille mængde energi blive tilført til batterierne, hvorefter energi udtages til en belastning, såsom elektriske motorer og/eller en styreindretning til fodervognen. Følgelig kan der opstå et problem med degenerering af ét eller flere af batterierne fordi disse ikke, eller i hvert fald ikke i tilstrækkelig grad, genoplades ved hjælp af elektrisk energikilden til at nå en tilstand hvor de er fuldstændigt opladet, som det kan ønskes i nogle batteriteknologier for at undgå eller i det mindste reducere degenerering af batterierne. Et eksempel på batterier i hvilken en sådan degenerering kan forekomme, er et blybatteri, såsom et blyulfatbatteri. I sådanne batterier dannes der, hvis de anvendes i fx delvist opladet tilstand, en aflejring på en eller flere af batteripladerne. På grund af denne aflejring kan batterierne degenerere.

Af hensyn til dette problem omfatter fodervognen i én udførelsesform mindst to opladelige batterier, en opladningsforbindelse til udførelse af en elektrisk forbindelse mellem fodervognen og en energikilde, en opladningsindretning til opladning af batterierne, en afbryderindretning til udførelse af en elektrisk forbindelse mellem ét af batterierne og en belastning der skal forsynes med energi af

det pågældende batteri, og til udførelse af en elektrisk forbindelse fra en indgang i opladningsindretningen til et andet af batterierne, og en styreindretning som er indrettet til at styre afbryderindretningen og/eller opladningsindretningen til:

- 5 a) opladning af batterierne ved hjælp af opladningsindretningen når opladningsforbindelsen er blevet forbundet med energikilden;
- b) forbindelse mellem et første af batterierne og belastningen for at forsyne belastningen med elektrisk energi;
- c) drivning af opladningsindretningen for at oplade det andet batteri, idet det første batteri forsyner opladningsindretningen med elektrisk energi;
- 10 d) gentagelse af b) og c) efter at et på forhånd bestemt kriterium er nået, hvor det andet batteri i b) er blevet forbundet med belastningen for at forsyne belastningen med energi og det første batteri i c) oplades ved hjælp af opladningsindretningen fra det andet batteri.

Når fodervognen er blevet forbundet med elektrisk energi-kilden, op-
15 lades eller genoplades batterierne, hvad enten det er via opladningsindretningen eller ej, fra elektrisk energi-kilden. For at udføre yderligere opladning af et batteri, efter opladning eller genopladning fra energikilden, kan ét af batterierne oplades yderligere, via opladningsindretningen, fra ét eller flere af de andre batterier. Derfor kan det ovennævnte trin c) også beskrives som opladning af det andet batteri,
20 ved hjælp af opladningsindretningen, fra det første batteri. Det batteri som kan oplades yderligere (ovenfor betegnet det andet batteri), anvendes fortrinsvis ikke til at forsyne belastningen med energi under en sådan yderligere opladning, for at muliggøre yderligere opladning. Ét eller flere af de resterende batterier vil forsyne belastningen med energi og/eller vil tilføre den energi der er nødvendig til oplad-
25 ning af det andet batteri. I ovennævnte eksempel med blyulfatbatteriet kan en rengøring, fx brænderengøring, af batterierne påbegyndes ved yderligere opladning af det relevante batteri, hvilket i det mindste delvist kan fjerne eventuelt dannet aflejring. Som følge heraf kan en degenereringsudvikling af batteriet påvirkes på en positiv måde.

30 Aktiviteten b) kan finde sted under opladning af batterierne fra den eksterne energikilde og kan fortsættes efter at den elektriske forbindelse til den eksterne energikilde er blevet afbrudt. Det er også muligt at dette kun finder sted efter at den elektriske forbindelse til den eksterne energikilde er blevet afbrudt. Det andet batteri vil fortrinsvis kun blive opladet fra det første batteri (trin c) efter at den

elektriske forbindelse mellem opladningsforbindelsen og den eksterne energikilde er blevet afbrudt, således at opladning af batterierne i størst muligt omfang finder sted fra den eksterne energikilde.

Opladningen af det andet batteri kan finde sted indtil et forudbestemt kriterium er nået, såsom en forudbestemt spænding eller andet kriterium, som 5 angivet nedenfor, for derved at angive en fuldstændig eller tilstrækkelig opladning af det pågældende andet batteri. Efterfølgende kan en udskiftning af batterierne finde sted, dvs. et andet af batterierne kan oplades fra ét eller flere af de resterende batterier. Det skal i øvrigt bemærkes at udtrykket opladning kan omfatte 10 en hvilken som helst ønsket form for opladning, såsom kontinuerlig opladning, trinvis opladning (drop charging) osv.

På denne måde kan hvert af batterierne skiftevis blive opladet til et sådant niveau at det vil være muligt i det mindste delvist at undgå en degenerering forårsaget af drivning af batterierne ved et utilstrækkeligt opladningsniveau.

15 Det skal endvidere bemærkes at udtrykket første batteri og andet batteri ikke skal forstås på den måde der kun tilvejebringes to batterier: det heri beskrevne princip kan anvendes til et hvilket som helst antal med mindst to batterier.

20 Udtrykket "styring af afbryderindretningen og/eller opladningsindretningen" skal forstås som styring af mindst én af afbryderindretningen og opladningsindretningen.

Batterierne kan omfatte en hvilken som helst form for elektrisk energilager, såsom et lager i en kemisk form i fx en NiCd-, Pb-, PbS-, NiMH- eller anden opladelig celle eller andet cellebatteri.

25 Energikilden kan omfatte en hvilken som helst energikilde, såsom en lysnetforbindelse, en lysnetadapter, et stationært batteri eller et element der tilføres solenergi eller andre energikilder.

30 Det forudbestemte kriterium kan omfatte en opladningstilstand for det andet batteri, således at genopladning af det andet batteri kan finde sted indtil en forudbestemt opladningstilstand er nået, for at reducere eller modvirke det nævnte degenereringsfænomen. Der kan være tilvejebragt måleorganer til måling af kriteriet, fx til måling af det andet batteris opladningstilstand.

Det forudbestemte kriterium kan også omfatte én eller flere af følgende: en spænding, en spændingsudvikling, en impedans og en impedansudvik-

ling for det andet batteri eller andet kriterium der gør det muligt at bestemme batteriets opladningstilstand.

Styreindretningen kan endvidere være indrettet til at måle en opladningstilstand for det andet batteri før trin c) og kun fortsætte til trin c) når det andet batteri har nået en genopladningsfase. Ved kun at oplade det andet batteri fra det første batteri når genopladningsfasen er nået, er det muligt i størst mulig grad at begrænse et tab ved opladning af det andet batteri fra det første batteri ved først at påbegynde opladning af det andet batteri fra det første batteri i det øjeblik det andet batteri har nået genopladningsfasen, således at en begrænset opladning af det andet batteri fra det første batteri stadig er nødvendig.

Udtrykket genopladningsfase skal i dette dokument forstås som en fase i et batteris opladningsproces, i hvilken fase batteriet i det væsentlige er blevet opladet, fx en forudbestemt procentdel af den maksimale kapacitet, til en forudbestemt opladningsspænding og lignende. Genopladningsfasen kan fx bestemmes som begyndende ved 90% af batteriets kapacitet eller som begyndende ved en opladningsspænding som er ca. 30% over en nominel spænding for batteriet. Med et batteri på 12 volt kan opladningsfasen derfor fx defineres som begyndende ved 16,3 volt genopladningsspænding ved en forudbestemt opladningsstrøm som fx udgør 10% af en maksimal opladningsstrøm. Genopladningsfasen kan også defineres som den fase i opladningsprocessen hvor en regenerering af batteriet finder sted, hvilket i førnævnte eksempel med blyulfatbatteriet vil sige den fase i opladningsprocessen hvor brænderengøringen af batteripladerne finder sted. Inden for teknikken er udtrykket genopladningsfase også betegnet trinopladningsfasen (drop charging phase). Det skal dog bemærkes at genopladning kan finde sted på en hvilken som helst vilkårlig måde og dermed ikke er begrænset til en trinvis opladning, men også kan omfatte opladning ved en konstant strøm, konstant spænding, konstant kapacitet osv.

Opladningsindretningen kan omfatte en spændingskonverter til konvertering af den spænding som modtages via opladningsforbindelsen, til en opladningsspænding til batterierne, og til konvertering af den spænding som modtages fra det første batteri, hvoraf der mindst er ét, til en opladningsspænding til det andet batteri. Det er naturligvis også muligt at den spænding som modtages via opladningsforbindelsen, ledes til batterierne uden indgriben fra opladningsindret-

ningen når fx en spænding der tilføres via opladningsforbindelsen, har en egnet værdi.

Afbryderindretningen kan omfatte en hvilken som helst type afbryder til afbrydning af en elektrisk forbindelse, såsom elektromekaniske afbrydere (fx relæ- eller motorstyrede afbrydere), eller halvlederafbrydere (såsom transistorer, transistoropstillinger (transistor arrays), tyristorer eller andre halvlederafbryderelementer). Det er også muligt at én eller flere af de elektriske forbindelser udføres ved, ved hjælp af et frigivelsessignal, at frigive en relevant indgang eller udgang af fx opladningsindretningen.

Opladningsforbindelsen kan omfatte en ledende elektrisk forbindelse, men der kan også anvendes en anden form for energioverførsel, fx en induktiv eller kapacitiv overførsel, til hvilket formål indretningen, såsom fodervognen, kan udstyres med en egnet modtager til modtagelse af den energi der overføres fra energikilden.

Styreindretningen kan udgøre en del af den førnævnte styring af fodervognen.

Eftersom det heri beskrevne princip især er fordelagtigt hvis (som tidligere nævnt) opladningen af batterierne via opladningsforbindelsen i hvert tilfælde har en kort varighed i forhold til den samlede opladningstid for fuldstændig opladning af batterierne, er styreindretningen fortrinsvis indrettet til at skifte batterierne efter opladning af disse mindst to gange fra energikilden.

Det heri beskrevne princip til opladning af batterierne kan ikke blot anvendes som en udførelsesform af fodervognen, men kan anvendes til en hvilken som helst indretning der forsynes af to eller flere opladelige batterier. Ifølge et aspekt af opfindelsen er der derfor tilvejebragt en indretning til operation af batterierne, hvilken indretning omfatter: mindst to opladelige batterier, en opladningsforbindelse til udførelse af en elektrisk forbindelse mellem fodervognen og en energikilde, en opladningsindretning til opladning af batterierne, en afbryderindretning til udførelse af en elektrisk forbindelse mellem ét af batterierne og en belastning der skal forsynes med energi af det pågældende batteri, og til udførelse af en elektrisk forbindelse fra en indgang i opladningsindretningen til et andet af batterierne, og en styreindretning som er indrettet til at styre afbryderindretningen og/eller opladningsindretningen til:

- a) opladning af batterierne ved hjælp af opladningsindretningen når opladningsforbindelsen er blevet forbundet med energikilden;
- b) forbindelse mellem et første af batterierne og belastningen for at forsyne belastningen med elektrisk energi;
- 5 c) drivning af opladningsindretningen for at oplade det andet batteri, idet det første batteri forsyner opladningsindretningen med elektrisk energi;
- d) gentagelse af b) og c) efter at et på forhånd bestemt kriterium er nået, hvor det andet batteri i b) er blevet forbundet med belastningen for at forsyne belastningen med energi, og det første batteri i c) oplades ved hjælp
- 10 af opladningsindretningen fra det andet batteri.

I et yderligere aspekt af opfindelsen er der tilvejebragt en fremgangsmåde til drivning af mindst to opladelige batterier, hvilken fremgangsmåde omfatter:

- a) opladning af batterierne ved hjælp af opladningsindretningen når opladningsforbindelsen er blevet forbundet med energikilden;
- 15 b) forbindelse mellem et første af batterierne og belastningen for at forsyne belastningen med elektrisk energi;
- c) drivning af opladningsindretningen for at oplade det andet batteri, idet det første batteri forsyner opladningsindretningen med elektrisk energi;
- 20 d) gentagelse af b) og c) efter at et på forhånd bestemt kriterium er nået, hvor b) det andet batteri er blevet forbundet med belastningen for at forsyne belastningen med energi og i c) oplades det første batteri ved hjælp af opladningsindretningen fra det andet batteri.

25 Opfindelsen vil i det følgende blive beskrevet mere detaljeret under henvisning til en tegning hvorpå der er vist et ikke-begrænsende eksempel på en udførelsesform.

På tegningen:

viser fig. 1 en overordnet gengivelse af en mulig udførelsesform af systemet ifølge opfindelsen;

viser fig. 2 en gengivelse, set fra siden, af en mulig udførelsesform af fodervognen ifølge opfindelsen,

viser fig. 3 en gengivelse, set fra oven, af udførelsesformen af fodervognen ifølge fig. 2,

viser fig. 4 en gengivelse, set forfra, af udførelsesformen af fodervognen ifølge fig. 2, idet beholderen er i den driftsmæssige position,

viser fig. 5 en gengivelse, set forfra, af udførelsesformen af fodervognen ifølge fig. 2, idet beholderen er i aflæsningspositionen,

5 viser fig. 6 et skematisk diagram over et kredsløb ifølge et aspekt af opfindelsen,

viser fig. 7 et flowdiagram som illustrerer kredsløbets drift ifølge fig. 6,

viser fig. 8 en opladningsspændingskurve og en opladningsstrømkurve for et batteri, og

10 viser fig. 9 et skematisk diagram over en yderligere udførelsesform af et kredsløb ifølge et aspekt af opfindelsen.

Fig. 1 er en overordnet gengivelse af en mulig udførelsesform af systemet ifølge opfindelsen.

Systemet ifølge fig. 1 omfatter en fodervogn 1, en opfyldningsstation 2 til opfyldning af fodervognen 1, et lager 3 til opbevaring af mindst én type foder og en transportør 4 til transport af mindst én type foder fra lagret 3 til opfyldningsstationen 2.

20 Systemet kan fjernforsynes med styredata via en computer 5 og/eller PDA 6.

Systemet er beregnet til at tilføre foder til køer 7 som fx står ved en foderlåde 8. Systemet sikrer at foder 9, som kan bestå af én eller flere foderbestanddele, bliver anbragt ved foderlågen 8.

25 Lager 3 omfatter i denne udførelsesform flere typer foder, såsom fx en vilkårlig kombination af (ensileret) græs, majs, mask, pulp, piller, biks, kartoffelfibre, hø. Fodertyperne og antallet af anvendte forskellige fodertyper afhænger af behovet hos de dyr som skal fodres, og landmandens ønsker. Lager 3 omfatter fortrinsvis en flerhed af siloer 15 af forskellige typer, om ønsket.

30 Transportør 4 omfatter en vogn 10 som er ophængt i skinnen 11. Vognen har en gribeindretning 12 som griber en del af foderet fra en silo 15. Vognen 10 modtager, via et styresystem, kommandoen om at tage en bestemt mængde foder fra en bestemt silo 15.

Kommandoen om at tage en bestemt mængde foder af en bestemt type fra en bestemt silo 15 kan startes fra et centralt styresystem på et forudbestemt tidspunkt eller når en bestemt tilstand forekommer i stalden eller ved fodervognen. Fodervognen 1 kan fx observere at der er for lidt foder ved en bestemt del af foderlågen 8 og kan, på baggrund af denne observation, via trådløs kommunikation, give en kommando til vognen 10 om at sammensætte en portion foder til den gruppe af køer 7 som anvender den del af foderlågen 8 hvor foderet skulle efterfyldes.

Efter at have taget en mængde foder, holder gribeindretningen 12 foderet mens vognen 10 bevæger sig i skinnen 11 til opfyldningsstedet 2. På opfyldningsstedet 2 er fodervognen klar.

Gribeindretningen 12 afsætter mængden af foder ved opfyldningsstedet 2 i fodervognen 1's beholder 20. Til dette formål har beholderen 20 en åbning 21. Når gribeindretningen 12 på vognen 10 har afsat foder i fodervognen 1's beholder 20, roterer beholderen 20 omkring sin aksiale akse 22. Følgelig vil foderet blive løsgjort.

Vognen 10 bringer imidlertid gribeindretningen 12 tilbage til lageret 3. Gribeindretningen 12 bevæger sig ned igen til lageret af foder i en silo og tager efterfølgende igen en mængde foder fra en på forhånd bestemt silo 15. Det foder som tages af gribeindretningen 12 anden gang, kan være af samme type som det foder som blev taget første gang, eller kan være af en anden type. Vognen 10 bevæger sig igen til opfyldningsstedet 2, og gribeindretningen 12 lægger igen foderet ned i fodervognen 1's beholder 20. Ved rotation af beholderen 20 omkring sin aksiale akse 22 blandes det foder som blev tilført af gribeindretningen 12 anden gang, med det foder som blev tilført af gribeindretningen 12 første gang.

Dette gentages indtil der er den ønskede mængde foder med den ønskede sammensætning i fodervognen 1's beholder 20.

Der er eventuelt ved opfyldningsstedet 2, ved lageret 3 eller mellem lageret 3 og opfyldningsstedet 2 en fræser 13 til løsgøring af grovfoder, såsom ensileret græs. I en mulig variant kan der også være fastgjort en skæreindretning på fodervognen.

Når der i fodervognen 1's beholder 20 er den ønskede mængde foder med den ønskede sammensætning, blandes foderblandingen endvidere ved rotation af beholderen. Om ønsket tilsættes vand. Når opfyldning og blanding er

tilstrækkelig, forlader fodervognen 1 opfyldningsstedet 2 og bevæger sig hen til stalden.

Fodervognen 1 bevæger sig i stalden til det sted ved foderlågen 8 hvor der er for lidt foder, og lægger foderet af fra beholderen 20.

5 Ved bevægelse gennem stalden detekterer fodervognen den mængde foder der ligger ved foderlågen 8 og distributionen af mængden af foder over foderlågen 8's længde. Detektionsresultaterne føres fortrinsvis tilbage til det centrale styresystem og/eller vognen 10's styresystem.

I en ikke vist variant af systemet ifølge opfindelsen til fodring af dyr er der mellem lageret 3 og opfyldningsstedet 2 en buffer til midlertidig opbevaring af foderet og/eller foderblandingerne.

I stedet for eller ud over opfyldningen af fodervognen 1's beholder 20 ved hjælp af vognen 10, kan beholderen 20 også opfyldes på anden måde, fx ved hjælp af en snegl som er fast placeret på opfyldningsstedet, og som transporterer foder fra en mellembuffer eller fra lageret til opfyldningsstedet og bringer foderet ind i beholderen 20.

Fig. 2 viser en gengivelse, set fra siden, af en mulig udførelsesform af fodervognen ifølge opfindelsen. Fodervognen 1 omfatter en beholder 20. Beholderen har en åbning 21 og en aksial akse 22. Beholderen 20 er cylindrisk og kan rotere omkring sin aksiale akse 22. Åbningen 21 kan være lukbar, men ikke nødvendigvis. Beholderen har fx et indhold på cirka 1m^3 .

Fodervognen omfatter endvidere et selvkørende køretøj 50. Dette køretøj har en hovedbevægelsesretning HR. Hovedbevægelsesretningen HR er den retning i hvilken køretøjet bevæger sig lige frem.

I denne udførelsesform har det selvkørende køretøj 50 tre hjul 51. Ved forsiden er der ét hjul 51a. Hjulet 51a er et styrehjul og kan således rotere omkring en vertikal akse. Baghjulet 51b er drevne hjul. Hvert af baghjulene 51b har sin egen servomotor 52 som driver hjulet. Servomotorerne 52 styres individuelt. Hvis der opstår en forskel i rotationshastigheden mellem servomotorerne 52, vil det selvkørende køretøj 50 slå et sving. Hvis der ikke er nogen forskel mellem rotationshastigheden af de to servomotorer 52, vil det selvkørende køretøj 50 bevæge sig lige frem eller lige baglæns.

I en alternativ, ikke vist, udførelsesform kan det selvkørende køretøj 50 have fire eller flere hjul som eventuelt er forsynet med larvefødder.

Fodervognen 1 omfatter endvidere en forbindelse 40 mellem det selvkørende køretøj 50 og beholderen 20. Forbindelsen 40 omfatter en vippeakse 45 som sikrer at det vil være muligt for beholderen 20 at vippe i forhold til det selvkørende køretøj 50. Vippeaksen 45 behøver ikke at være en fysisk, gennemgående aksel men kan også være konstrueret som to bæretapper 41 med aksler, som er rettet ind efter hinanden. I så fald er vippeaksen 45 den matematiske akse omkring hvilken beholderen vipper.

I den i fig. 2 viste udførelsesform omfatter forbindelsen 40 endvidere et åg 42 som bærer beholderen 20, og en ring 43 som strækker sig omkring beholderen 20's omkreds. Beholderen 20 kan rotere omkring sin aksiale akse 22 i forhold ringen. I en alternativ udførelsesform er der ingen ring, men åget 42 roterer langs beholderen 20 når beholderen roterer omkring sin aksiale akse 22.

Fig. 3 viser en gengivelse, set fra oven, af udførelsesformen af fodervognen ifølge fig. 2. I denne gengivelse set fra oven kan beholderen 20 med åbningen 21 samt det selvkørende køretøj også ses.

Hjulene 51a, 51b og servomotorerne 52 er (delvist) angivet med stiplede linjer fordi de er placeret under det selvkørende køretøj 50's stel 53.

I den i figur 3 viste gengivelse set fra oven er det synligt at en tværgående bjælke 44 er fastgjort til åget 42. Denne tværgående bjælke 44 ligger nær dens ender på en elektronisk vejeindretning 46. Nær hver ende af den tværgående bjælke 44 er der tilvejebragt en vejeindretning 46. På den side af bjælken 42 hvor der ikke er nogen tværgående bjælke, er åget 42 understøttet af en tredje elektronisk vejeindretning 46. Ved hjælp af dette arrangement med tre vejeindretninger 46 er det muligt at bestemme både vægten og tyngdepunktet af den fyldte beholder 20.

I en alternativ, ikke vist, udførelsesform er det muligt kun at anvende én vejeindretning. I så fald er det kun muligt at bestemme vægten af den fyldte beholder 20, ikke tyngdepunktet.

I en fordelagtig udførelsesform har beholderen 20 en ultralydssensor som er placeret tæt ved det højeste punkt (når beholderen er i den driftsmæssige position). Denne ultralydssensor "kigger" ind i beholderen 20 og bestemmer således fodervolumenen i beholderen 20.

Det selvkørende køretøjs stel er i hjørnerne forsynet med nærhedsfølere 55, fx udformet som ultralydssensorer. Når det selvkørende køretøj kommer

for tæt på en genstand, et dyr eller et menneske, sender mindst én af nærheds-sensorerne et signal til køretøjets styreenhed. Signalet kan så stoppe køretøjet og/eller udsende et advarselssignal, fx i form af et lyssignal eller/et lydssignal. Det selvkørende køretøj har endvidere fortrinsvis en nødstop-sindretning. Nødstop-sindretningen er fortrinsvis udformet som en kofanger, idet nødstop-sindretningen sættes i gang så snart kofangeren rammer noget.

Med henblik på opnåelse af nem navigation er det selvkørende køretøj 50 fortrinsvis forsynet med et gyroskop 56. I så fald anvendes gyroskopet 56 til feedback til et styreelement (a control) som anvendes til styring af det selvkørende køretøj 50.

Det selvkørende køretøj 50 kan finde vej ved hjælp af den ovenfor beskrevne styreenhed ved hjælp af servomotorerne 52 for de drevne hjul 51b, fortrinsvis i kombination med gyroskopet 56 som er indbefattet i styreenhedens tilbagekoblingsløkke. Alternativt kan det selvkørende køretøj 50 finde vej ved hjælp af GPS, ved hjælp af bævne anbragt i gulvet eller andetsteds i stalden, ved anvendelse af detektion af betonstålgritteret i staldens gulv eller ved hjælp af et kamera, fortrinsvis udført som et 3D-kamera.

Fodervognen 1 er fortrinsvis forsynet med et skubbeelement 60 på én eller begge af dens laterale sider. Den nedre side af dette skubbeelement 60 er placeret noget over gulvet. Ved hjælp af skubbeelementet 60 kan foder der ligger på staldgulvet, skubbes til side. Det er således muligt at skubbe foder tættere på foderlågen. I en alternativ udførelsesform kan skubbeelementet 60 også være placeret på forsiden eller bagsiden af fodervognen.

I en fordelagtig udførelsesform kan skubbeelementet 60 i nogen udstrækning bevæges i vertikal og eventuelt også i horisontal retning. I så fald er skubbeelementet 60 fortrinsvis anbragt fjedrende. I en fordelagtig udførelsesform er skubbeelementet 60 udstyret med en skråtstillet side 61 på forsiden (i forhold til den primære bevægelsesretning) som vist i fig. 2. Disse træk sikrer at skubbeelementet ikke i så stor udstrækning genereres af forhindringer på gulvet.

I stedet for et skubbeelement kan der også anvendes et roterbart hjul.

Fig. 4 viser en gengivelse, set forfra, af udførelsesformen af den i fig. 2 viste fodervogn, idet beholderen er i den driftsmæssige position, mens fig. 5

viser en gengivelse, set forfra, af den i fig. 2 viste udførelsesform af fodervognen, idet beholderen er i aflæsningspositionen.

Fig. 4 og 5 viser også profildelen 23 som strækker sig i en spiralformet linje, og som er anbragt på beholderen 20's indvendige side. Profildelen 23 rager frem indad i forhold til beholderen 20's indvendige væg. Den kan også strække sig på anden vis end som en spiralformet linje, fx kan lige eller bølgeformede profildele strække sig diagonalt eller i aksial retning i forhold til beholderen 20. I en fordelagtig udførelsesform rager profildelen ca. 100 mm frem i forhold til den indvendige væg. Det har vist sig at denne profildelhøjde giver gode resultater i kombination med en beholder med en diameter på ca. 1000 mm.

I den driftsmæssige position, som vist i fig. 4, er beholderen 20 opretstående. Det foder som skal blandes og fordeles, afsættes i beholderen 20 via åbning 21 som er i den øvre del af beholderen 20 når denne er i den driftsmæssige position.

Beholderen kan rotere omkring sin aksiale akse 22 i rotationsretningen R1. Retningen R1 kan i øvrigt også være i den modsatte retning i forhold til den i fig. 4 angivne rotationsretning R1. Ved rotation af beholderen 20 omkring dens aksiale akse 22, vil foderet i beholderen blive løsgjort og blandet. Det har vist sig at blanding af foder ved rotation af beholderen 20 bruger mindre energi end anvendelsen af en snegl. Beholderen 20's omdrejninger pr. minut (rpm) er variabel.

Det forventes at beholderen 20 til opnåelse af en ordentlig blanding danner en vinkel i forhold til lodret. I praksis vil en sådan vinkel typisk være på mellem 25 og 65 grader i forhold til lodret, på en sådan måde at beholderens åbning 21 stadig vil være i et højere niveau end beholderen 20's bund 24. Valget af vinkel kan – delvist – være bestemt af den fyldte beholder 20's tyngdepunkt.

Når fodervognen 1 har bevæget sig til det sted hvor foderet skal læsses af, vil beholderen 20 blive bragt til sin aflæsningsposition. Aflæsningspositionen er vist i fig. 5. I forhold til den i figur 4 viste driftsmæssige position er beholderen vippet omkring vippeaksen 45 (pil R2). Vipningen udføres fortrinsvis ved hjælp af en elektrisk motor 47 som er fastgjort til åget 42.

Beholderen 20 vippes i aflæsningspositionen mere end 90° i forhold til den driftsmæssige position. I så fald vil foderet glide automatisk fra beholde-

ren 20 under påvirkning af tyngdekræften. Fodervognen er fortrinsvis forsynet med en sensor som måler beholderen 20's vippevinkel.

I en fordelagtig udførelsesform er det muligt for beholderen 20 fortsat at rotere omkring sin aksiale akse under aflæsning. Ved at tilpasse beholderen 20's rotationsretning R1 til hældningsretningen af profildelen 23 der strækker sig i en spiralformet linje, kan aflæsningen af foder påvirkes. Det har vist sig at når profildelen 23 fører foderet fra beholderen 20 i en retning modsat fodervognens bevægelsesretning, opnås en ensartet aflæsning af foder.

Ved at tilpasse den vinkel beholderen 20 har dannet i forhold til lodret, drivhastigheden af det selvkørende køretøj og rotationsretningen og rotationshastigheden for beholderen 20 omkring dens aksiale akse 22 til hinanden, kan aflæsningsprocessen styres på ordentlig vis. Ved styring af aflæsningsprocessen kan også vægten og tyngdepunktet måles, og der kan tages højde derfor med henblik på at sikre stadig optimering af aflæsningsprocessen. Ved hjælp af en korrekt tilpasning kan endda en global måling opnås.

Drivningen af tromlen realiseres fortrinsvis ved hjælp af kortslutningsankermotorer (short-circuit armature motors), der styres af frekvensreguleringsindretninger. Fordelen ved anvendelse af sådanne motorer er deres robusthed. Om ønsket kan hjulene også drives af kortslutningsankermotorer, der styres af frekvensreguleringsindretninger.

I en fordelagtig udførelsesform er beholderen 20 af rustfrit stål. Andre materialer, fx kulstofstål eller syntetisk materiale, er også mulige.

De elektriske motorer på fodervognen 1 får fortrinsvis tilført strøm fra opladelige batterier 101 på, ved eller i fodervognen 1. Ved opfyldningsstedet 2 eller i umiddelbar nærhed deraf er der fortrinsvis tilvejebragt et ladningspunkt 102 som kan forbindes med batterierne 101 (se fig. 1). På denne måde kan batterierne genoplades under opfyldning af beholderen 20.

Den elektriske forbindelse 103 kan udføres ved hjælp af et kontaktelement 103 på fodervognen, hvilket kontaktelement er i forbindelse med ladningspunktet 102 når fodervognen er placeret i eller ved opfyldningsstedet 2. I det tilfælde er det fordelagtigt hvis fodervognen 1 vender tilbage til opfyldningsstedet 2 når fodervognen ikke benyttes. I løbet af det tidsrum hvor fodervognen 1 ikke er aktiv, kan batterierne genoplades yderligere.

Opladningspunktet kan også være en skinne som er spændingsførende.

I en fordelagtig variant har fodervognen en konverter som kan konvertere 220V vekselstrømspænding til 12V eller 24V jævnstrømspænding. I det tilfælde kan ladningspunktet være direkte forbundet med lysnettet.

I en fordelagtig variant er der om bord på fodervognen 1 anbragt mindst ét batteri mere end strengt nødvendigt til at tilføre strøm til de elektriske motorer og andet elektrisk udstyr om bord på fodervognen. Dette ekstra batteri kan få tilført strøm dråbevis fra ét eller flere af de andre batterier under drift af fodervognen. Når det ekstra batteri er blevet genopladet tilstrækkeligt, skifter det elektriske system, så det ekstra batteri vil blive brugt til at tilføre strøm til de elektriske motorer og andet elektrisk udstyr ombord, og ét af de andre batterier vil blive genopladet. På denne måde roterer anvendelsen af batterierne, og der skal ikke særlig lang stilstand til for fodervognen for at dråbevis genopladning af ét eller flere batterier er mulig.

Fig. 6 viser 4 batterier betegnet ACC1 – ACC4 til tilførsel af elektrisk energi til belastningen LD som fx i tilfældet med fodervognen kan omfatte en motor og/eller et styresystem til vognen. Hvert af batterierne kan oplades via en respektiv oplader CH1 – CH4, til hvilket formål en udgang i hver af opladerne er elektrisk forbundet med forbindelser i det relevante batteri (hvad enten det er via en valgfri afbryder, som ikke er vist) til afbrydning af en elektrisk forbindelse mellem den relevante oplader og batteri i tilfælde af at opladning ikke finder sted. Opladerne CH1 – CH4 er forbundet med en opladningsforbindelse CC (såsom den ovenfor nævnte elektriske forbindelse 103) til at etablere kontakt med en energikilde (som også skal betegnes en forsyningskilde), fx en lysnetforbindelse eller ovenfor nævnte opladningspunkt 102. Opladerne kan hver omfatte en første konverter til konvertering af en spænding der gives til opladeren (fx en vekselstrømspænding, såsom en lysnetspænding, eller en jævnstrømspænding) til en opladningsspænding til det relevante batteri. Via afbryder S1, som omfatter en topolet afbryder i denne udførelsesform, kan opladerne være forbundet enten til opladningsforbindelsen CC eller til en anden konverter CONV (fx en konverter til konvertering af jævnstrømspænding til en jævnstrømspænding eller en konverter til konvertering af jævnstrømspænding til vekselstrømspænding). Den anden konverter er indrettet til at konvertere en spænding af ét af batterierne ACC1 - ACC4 eller af en enhed

af to eller flere batterier, til en spænding til forsyning af én eller flere af opladerne CH1 – CH4. Det er selvfølgelig også muligt at udelade den anden konverter og give den spænding der tilføres til belastningen, direkte til opladerne CH1 – CH4 via afbryderen S1 i tilfælde af at den spænding der tilføres til belastningen, er inden for opladerne CH1 – CH4's inputspændingsvirkeområde.

Afbryderne S2 – S5 er vist, idet hver af dem forbinder ét af batterierne med belastningen LD i en første (vist) position, og hver af dem frakobler et relevant batteri fra belastningen i en anden position. Afbryderen S2 forbinder batteriet ACC1 med belastningen LD i den første, viste position, og afbryderen S2 frakobler en elektrisk forbindelse mellem batteriet S2 og belastningen LD i den anden position som er angivet med en stiplede linje.

Figur 6 viser endvidere en styreindretning CONT (såsom en hensigtsmæssigt programmeret mikroprocessor, programmerbar logisk indretning, såsom en såkaldt PLD, microcontroller, pc eller anden egnet styreenhed der er implementeret med hardware og/eller software) som styrer afbryderne S2 – S5 og opladerne CH1 – CH4 med styresignalledninger som er vist skematisk i fig. 6, og som kan omfatte separate ledninger, en bus structure eller en hvilken som helst anden egnet styreenhed. Den opladningsindretning som er nævnt i dette dokument, omfatter i den her viste udførelsesform opladerne CH1 – CH4 og konverteren CON. Den nævnte afbryderindretning omfatter i den her viste udførelsesform afbryderne S1 – S5.

En drift af afbryderen ifølge fig. 6 vil blive beskrevet under henvisning til fig. 7. Der skal bemærkes at de trin der er angivet i dette dokument, også kan udføres i en hvilken som helst anden egnet rækkefølge. For eksempel kan nedenfor nævnte trin ST1 og ST2 udføres samtidigt eller efter hinanden i en ønsket rækkefølge. Når opladningsforbindelsen er blevet forbundet med energikilden, oplades batterierne ACC1 – ACC4 ved hjælp af opladerne CH1 – CH4, benævnt ST1. Det er også muligt at ét eller flere af batterierne samtidigt er forbundet med belastningen og tilfører energi til belastningen, benævnt ST2. Når batterierne oplades, styrer styreindretningen CONT afbryderen S1 til at være i den i fig. 6 viste position, dvs. at forbinde opladerne til opladningsforbindelsen, og styrer opladerne via respektive styresignaler til at forsyne batterierne med en opladningsspænding og opladningsstrøm. Det er i øvrigt også muligt at afbryderen S1 styres på en anden måde, fx ved hjælp af en styreenhed der anbringes mellem opladningskon-

takterne, hvilken styreenhed bevirker et skifte i afbryderens S1-tilstand i nærvær eller fravær af den eksterne spænding. I det tilfælde kan en sådan styreenhed (såsom fx en vekselstrømspændingrelæspole (alternating current voltage relay coil)) tilsluttes til en vekselstrømspændingsside af en ikke vist ensretter som kan tjene til at konvertere en vekselstrømspænding der skal gives på opladningskontakten til en jævnstrømspænding der skal tilføres til opladerne CH1 – CH4.

I det øjeblik den elektriske forbindelse via opladningsforbindelsen til den eksterne energikilde er blevet afbrudt, vil ét eller flere af batterierne tilføre energi til belastningen (fx batterierne ACC1 – ACC3 ved at bringe afbryderne S2 – S4 i den position der er angivet med en fast linje, og afbryder S5 i den position der er angivet med stiplede linje). I denne udførelsesform holdes batteriet ACC4 fri for belastningen for at forhindre en delvis afladning af sidstnævnte.

Så længe det bestemmes i ST3 at genopladningsfasen for batteri ST4 endnu ikke er nået (dette kan fx foregå ved at måle en spænding, opladningsstrøm osv. og sammenligne den med et forudbestemt kriterium), fortsættes opladningen af batterierne via opladningsforbindelsen når den eksterne energikilde er blevet forbundet dermed, og tilførslen af energi til belastningen fra det første batteri, som angivet med sløjfen LPO, fortsættes også.

Når det er fastslået i ST3 at genopladningsfasen er nået, fortsættes den til yderligere opladning af det andet batteri fra det første batteri (ST4) for på denne måde at muliggøre en regenerering af det andet batteri. Nu vil styreindretningen styre afbryderne S1 til at forbinde en udgang af konverteren CONV med indgange i opladerne CH1 – CH4 for på denne måde at forsyne opladerne med en energiforsyning (ST4) via konverteren CONV. Styreindretningen styrer endvidere opladerne CH1 – CH4 via styreledningerne således at opladerne CH1 – CH3 (som er blevet forbundet med batterierne som tilfører energi til belastningen og konverteren) ikke er blevet aktiveret til at fortsætte til opladning, mens opladeren CH4, som er blevet forbundet med batteri ACC4, aktiveres ved hjælp af styreindretningen via den relevante styreledning til at oplade batteri ACC4 (ST4). I denne tilstand tilfører batterierne ACC1 – ACC3 derfor energi til konverteren CONV og opladeren CH4 for at oplade batteriet ACC4 yderligere, som angivet med ST3, ST4. Det aspekt der er vist med henvisning til fig. 6 og 7 er især fordelagtig hvis indretningen er forbundet med en energikilde i korte tidsrum, idet disse tidsrum muligvis ikke er tilstrækkeligt lange til at oplade batteriet. Det skal i øvrigt bemær-

kes at det princip som er beskrevet under henvisning til fig. 6 og 7 ikke kun kan anvendes til den fodervogn som er beskrevet i dette dokument, men i en hvilken som helst batteriforsynet indretning. Det her beskrevne princip kan fx også anvendes i et køretøj til flytning, fx bortflytning, af gødning i et staldmiljø, eller i et køretøj til fjernelse eller opsamling af gødning eller andre urenheder i et staldmiljø. Mange andre udførelsesformer er naturligvis tænkelige, idet anvendelsen ikke er begrænset til landbrug eller kvægopdræt.

På grund af, som beskrevet ovenfor, at batterierne ACC1 – ACC3, efter at alle batterierne er blevet opladet via opladningsforbindelsen, vil oplade batteriet ACC4, kan batteriet ACC4 oplades til et sådant niveau, fx fuldstændigt, hvor en degenerering af batteriet, som ville finde sted i tilfælde af kontinuerlig drift i en kun delvist opladet tilstand, kan undgås eller i det mindste reduceres. Sløjfen LP1 som er vist i fig. 7, kan derfor føres igennem indtil det øjeblik det detekteres i ST5 at et forudbestemt kriterium, såsom en opladningstilstand for det batteri som skal oplades yderligere (i denne situation ACC4), er nået. Styreindretningen og/eller opladerne kan til dette formål være forsynet med egnede måleorganer, såsom fx spændingsmåleorganer, opladningstidsmåleorganer, opladningsstrømmåleorganer osv. Når kriteriet er nået, fortsættes der i ST6 med at skifte, dvs. veksle mellem, batterierne. Det skal bemærkes at veksling mellem batterierne ikke behøver at føre til fysisk veksling mellem batterierne: udtrykket veksling eller skift skal i denne sammenhæng forstås som en veksling af batteriernes funktion. I den her beskrevne udførelsesform kan ACC1, ACC2 og ACC4, efter at kriteriet er nået, fx anvendes til tilførsel af energi til belastningen til opladning af ACC3 osv., således at hvert af batterierne ACC1 – ACC4 skiftevis oplades af ét eller flere af de andre batterier. Med andre ord vil ét eller flere af første batterier tilføre energi til belastningen og oplade, via opladningsindretningen, et andet batteri (eller en flerskiftet af anden-batterier), hvorefter det fortsættes til veksling.

Fig. 8 viser en opladningskurve ifølge et aspekt af opfindelsen, hvor en opladningsspænding og en opladningsstrøm er opstillet langs en vertikal akse, og en opladningstid, opladet kapacitet eller kvantitet der er relateret dertil, er opstillet langs en horisontal akse. Når batteriet oplades, oplades det indledningsvist, fx ved hjælp af opladerne CH1 – CH4 i fig. 6, med en opladningsstrøm der nærmer sig en maksimalt tilladelig opladningsstrøm for batteriet, fx 20A. Under denne opladning, som er betegnet I i fig. 7, vil spændingen over batteriet stige. Når

spændingen over batteriet, under opladning, når en forudbestemt værdi som fx er en forudbestemt procentdel, såsom 22,5%, over en nominel spænding for batteriet, i denne udførelsesform 12 volt, fortsættes det til en opladning ved en konstant spænding på, i denne udførelsesform, 14,7 volt. I denne periode, som er betegnet

5 II i fig. 7, vil opladningsstrømmen falde. Når opladningsstrømmen er faldet til en yderligere forudbestemt værdi, i denne udførelsesform 10% af opladningsstrømmen i I, fortsættes til genopladningen i den genopladningsfase der er betegnet III for batteriet, hvor, i denne udførelsesform, opladning, i genopladningsfasen, foregår ved en konstant strøm som er lavere end den tidligere anvendte opladnings-

10 strøm, dvs. 2A i denne udførelsesform. Genopladningen udføres indtil opladningsspændingen over batteriet er steget til 16,3 volt. Kurven som vist her kan føres gennem på én gang, men dette kan dog, som beskrevet ovenfor, også foregå i faser. Opladningen i I og II fra den eksterne energikilde vil især kun foregå i de øjeblikke hvor der er en elektrisk forbindelse til den eksterne energikilde, således

15 at opladningen i I og II med energi fra den eksterne energikilde kan foregå i intervaller.

Fig. 9 viser et skematisk diagram som et eksempel på ét af de mange mulige alternativer til den i fig. 6 viste konfiguration. Fig. 9 viser to batterier som er betegnet ACC1 og ACC2, hvor det første batteri ACC1 eller det andet batteri

20 ACC2, via afbryder S10, kan være forbundet med belastningen til tilførsel af energi. Det batteri som er forbundet med belastningen, er endvidere forbundet med en indgang i opladningsindretningen CH10 via afbryder S11. I fig. 9 er returforbindelser eller masseforbindelser i øvrigt udeladt for overskuelighedens skyld. Når indretningen er blevet forbundet med en ekstern energikilde, kan opladningsindret-

25 ningen forsynes fra den eksterne energikilde via S11 for at oplade batterierne ACC1 og ACC2 på denne måde. Ifølge det ovenfor nævnte princip kan opladeren, som forsynes fra ét af batterierne ACC1 eller ACC2, oplade eller genoplade de andre batterier, som illustreret ved hjælp af flowdiagrammet ifølge fig. 7. Opladningsindretningen og afbryderne styres ved hjælp af en styreindretning CONT.

30 Opladningsindretningen kan oplade ét af batterierne eller begge batterierne, idet den styres ved hjælp af styreindretningen.

PATENTKRAV

1. Fodervogn (1) til fodring af dyr, såsom køer (7),
hvilken fodervogn (1) omfatter:
 - 5 - et selvkørende køretøj (50),
 - en beholder (20) til at indeholde foder (9), hvor beholderen (20) har
mindst én åbning (21) til påfyldning og tømning af beholderen (20) og**kendetegnet ved at**
 - 10 aksiale akse (22).
2. Fodervogn (1) ifølge krav 1,
hvor køretøjet (50) endvidere omfatter en forbindelse (40) mellem det selvkørende
køretøj (50) og beholderen (20), og hvor beholderen (20) har en driftsmæssig
position til modtagelse og/eller blanding af foder (9) og en aflæsningsposition til
15 aflæsning af foderet, og forbindelsen (40) mellem det selvkørende køretøj (50) og
beholderen (20) omfatter en vippeakse (45), hvor den cylindriske beholder (20)
kan vippes omkring vippeaksen (45) mellem den driftsmæssige position og aflæs-
ningspositionen i forhold til det selvkørende køretøj (50)
 3. Fodervogn (1) ifølge krav 2,
20 hvor vippeaksen (45) af forbindelsen (40) mellem det selvkørende køretøj (50) og
beholderen (20) er i det væsentlige vinkelret på beholderens (20) aksiale akse
(22).
 4. Fodervogn (1) ifølge et hvilket som helst af de foregående krav,
hvor vippeaksen (45) er roterbar og/eller justerbar.
 - 25 5. Fodervogn (1) ifølge et hvilket som helst af de foregående krav,
hvor en profildel (23) er anbragt ved beholderens (20) indvendige væg, hvilken
profildel (23) rager frem i forhold til beholderens (20) indvendige væg og strækker
sig fortrinsvis i en spiralformet linje.
 6. Fodervogn (1) ifølge et hvilket som helst af de foregående krav,
30 hvor det selvkørende køretøj (50) omfatter hjul (51a, 51b) og en drivenhed til at
drive i det mindste ét hjul (51a, 51b), idet drivenheden omfatter en elektrisk mo-
tor (47) for hvert hjul (51b) der skal drives.

7. Fodervogn (1) ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, hvor fodervognen (1) omfatter mindst én vejeindretning til bestemmelse af massen af foder (9) i beholderen (20).
8. Fodervogn (1) ifølge krav 7, hvor et udgående signal fra vejeindretningen gives som et indgående signal til en styreindretning for fodervognen (1), og hvor styreindretningen er indrettet til at styre ét eller flere af følgende: vipning af beholderen (20), en kørehastighed for vognen, en rotationsretning for beholderen (20) og omdrejninger pr. minut (rpm) for beholderen (20) afhængigt af en ændring over tid for den masse af foder (9) som måles af vejeindretningen.
9. Fodervogn (1) ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, hvor fodervognen (1) endvidere omfatter et skubbeelement (60) til flytning af foder (9) der ligger på en overflade hvorpå det selvkørende køretøj (50) bevæger sig.
10. Fodervogn (1) ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, hvor indretningen omfatter et detektionsorgan til bestemmelse af mængden af foder (9) på en bestemt overflade uden for beholderen (20) og/eller til bestemmelse af fordelingen af foder (9) over en bestemt overflade uden for beholderen (20).
11. Fodervogn (1) ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, hvilken fodervogn omfatter: mindst to opladelige batterier (101), en opladningsforbindelse til udførelse af en elektrisk forbindelse (103) mellem fodervognen (1) og en energikilde, en opladningsindretning til opladning af batterierne (101), en afbryderindretning til udførelse af en elektrisk forbindelse (103) mellem ét af batterierne (101) og en belastning der skal forsynes med energi fra det pågældende batteri (101), og til udførelse af en elektrisk forbindelse (103) mellem en indgang af opladningsindretningen til et andet af batterierne (101) og en styreindretning som er indrettet til at styre afbryderindretningen og/eller opladningsindretningen til
- a) opladning af batterierne (101) ved hjælp af opladningsindretningen når opladningsforbindelsen er blevet forbundet med energikilden;
 - b) forbindelse mellem et første af batterierne (101) og belastningen for at forsyne belastningen med elektrisk energi;

- c) drivning af opladningsindretningen for at oplade det andet batteri (101), idet det første batteri (101) forsyner opladningsindretningen med elektrisk energi;
- d) gentagelse af b) og c) efter at et forudbestemt kriterium er nået, hvor det andet batteri (101) i b) er blevet forbundet med belastningen for at forsyne belastningen med energi, og det første batteri (101) i c) oplades ved hjælp af opladningsindretningen fra det andet batteri (101).
12. Fodervogn (1) ifølge krav 11, hvor det forudbestemte kriterium omfatter en opladningstilstand for det andet batteri (101), og hvor der er tilvejebragt måleorganer til måling af det andet batteris (101) opladningstilstand.
13. Fodervogn (1) ifølge krav 11, hvor det forudbestemte kriterium omfatter én eller flere af følgende: en spænding, en spændingsudvikling, en impedans og en impedansudvikling for det andet batteri (101), og hvor der er tilvejebragt måleorganer til overvågning af det pågældende kriterium.
14. Fodervogn (1) ifølge et hvilket som helst af kravene 11 – 13, hvor styreindretningen endvidere er indrettet til at måle en opladningstilstand for det andet batteri (101) før trin c) og først fortsætte til trin c) når det andet batteri (101) har nået en genopladningsfase.
15. Fodervogn (1) ifølge krav 12, hvor styreindretningen er indrettet til at koble det andet batteri (101) fra belastningen i trin b).
16. Fodervogn (1) ifølge et hvilket som helst af kravene 11 – 15, hvor opladningsindretningen omfatter en spændingskonverter til konvertering af den spænding der modtages via opladningsforbindelsen, til en opladningsspænding til batterierne (101), og til konvertering af den spænding der modtages fra det første batteri (101), hvoraf der mindst er ét, til en opladningsspænding til det andet batteri (101).
17. Fodervogn (1) ifølge et hvilket som helst af kravene 11 – 16, hvor styreindretningen udfører d) efter at have udført trin a) mindst to gange.
18. System til fodring af dyr, såsom køer (7),
- hvilket system omfatter:
- en fodervogn (1) ifølge et hvilket som helst af de foregående krav,
 - en opfyldningsstation (2) til opfyldning af fodervognens (1) beholder (20),
 - et lager (3) til mindst én type foder (9),

- en transportør (4) til transport af mindst én type foder (9) fra lageret (3) til opfyldningsstationen (2).
- 19. System ifølge krav 18,
hvor systemet endvidere omfatter en skinne (11) til at styre det selvkørende køretøj.
5
- 20. System ifølge krav 19,
hvor det selvkørende køretøj (50) er indrettet til at hænge ned fra skinnen (11).
- 21. System ifølge et hvilket som helst af kravene 18 – 20,
hvor det selvkørende køretøj (50) omfatter ét eller flere opladelige batterier (101),
10 hvor opfyldningsstedet omfatter en energikilde til forsyning af energi til fodervognen (1) til genopladning af de opladelige batterier (101).
- 22. System ifølge et hvilket som helst af kravene 18 – 21,
hvor systemet endvidere omfatter en blandeindretning til blanding af forskellige typer foder (9).
- 15 23. System ifølge et hvilket som helst af kravene 18 – 22,
hvor systemet endvidere omfatter en drivmekanisme til rotation af beholderen (20) når fodervognen (1) er placeret på opfyldningsstedet.