

UITVINDINGSOCTROOI

Voorrangsdatum :

Internationale classificatie : A01F 15/08

Aanvraagnummer : BE2016/5244

Indieningsdatum : 08/04/2016

Houder :

CNH INDUSTRIAL BELGIUM NV
8210, ZEDELGEM
België

Uitvinder :

MORSELLI Riccardo
41057 SAN VITO DI SPILAMBERTO MODENA
Italië

HULPKRACHTBRON VOOR EEN LANDBOUWBALENPERS MET ANTICIPERENDE REGELING ACHTERGROND VAN DE UITVINDING

Een landsbouwbalenpers (10) beat een hoofdbalenkamer (26) en een plunjer (30) die heen en weer beweegbaar is binnen de hoofdbalenkamer (26) door het uitvoeren van een compressieslag en een teruggaande slag. De plunjer (30) heeft een werkcyclus (100) met een maximale vermogensbehoefte (108), een minimale vermogensbehoefte (110) en een gemiddelde vermogenbehoefte (102) in de loop van de werkcyclus. Een vliegwiel (44) is met de beweging van de plunjer (30) verbonden, en een aandrijflijn (50) is verbonden met het vliegwiel (44) en koppelbaar met een aftakas (PTO) van een tractie-eenheid. De balenpers wordt gekenmerkt door een hulpkrachtbron (52) die met de aandrijflijn (50) is gekoppeld. De hulpkrachtbron (52) bevat een vermogenindicator (64) die een reeks

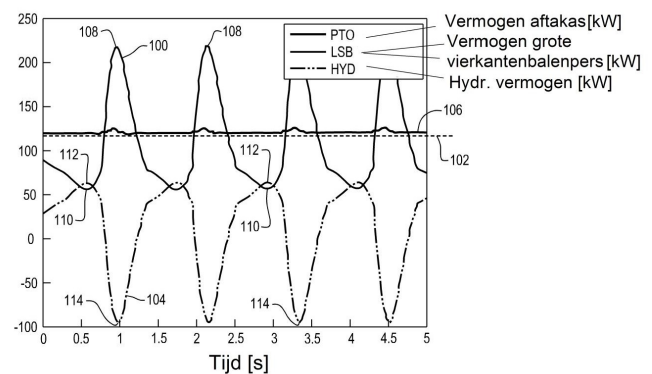


Fig. 5

uitgangssignalen opwekt, waarbij elk uitgangssignaal een parameter vertegenwoordigt die betrekking heeft op het vermogengebruik tijdens de werkcyclus van de plunjer (30). Een vermogentoestel (54, 58) ontvangt vermogen van de aandrijflijn en/of brengt vermogen naar de aandrijflijn (50) over. Een elektrische verwerkingskring (62) is met de vermogenindicator (64) en het vermogentoestel (54, 58) gekoppeld. De elektrische verwerkingskring (62) heeft als functie elk uitgangssignaal te ontvangen en de werking van het vermogentoestel (58) te regelen, op basis van minstens één uitgangssignaal van minstens één vorige werkcyclus.

HULPKRACHTBRON VOOR EEN
LANDBOUWBALENPERS MET ANTICIPERENDE REGELING

ACHTERGROND VAN DE UITVINDING

1. Toepassingsgebied van de uitvinding

5 Deze uitvinding heeft betrekking op balenpersen voor gebruik in de landbouw (verder kortweg balenpersen genoemd), en meer bepaald op systemen voor het toevoeren van vermogen aan zulke balenpersen.

2. Beschrijving van de stand van de techniek

10 Oogstmachines voor gebruik in de landbouw, zoals balenpersen, worden in de landbouw gebruikt om oogstmateriaal samen te voegen en te verpakken om de opslag en de behandeling van het oogstmateriaal voor later gebruik te vergemakkelijken. In het geval van hooi wordt gewoonlijk een maaibord-kneuzer gebruikt om het oogstmateriaal af te snijden en het voor te bereiden om het in zwaden in de zon te drogen. In geval van
15 stro ontlaadt een maaidorser oogstmateriaal dat geen graan is vanaf de achterkant van de maaidorser, dat het stro vormt (bv. tarwe- of haverstro) dat door de balenpers opgeraapt zal worden. Het afgesneden oogstmateriaal wordt gewoonlijk geharkt en gedroogd, en een balenpers, zoals een grote vierkantebalenpers of een rondebalenpers, rijdt schrijlings over en langs de zwaden om het oogstmateriaal op te pikken en er balen van te maken.

20 Op een grote vierkantebalenpers verzamelt een opraapeenheid aan de voorkant van de balenpers het afgesneden en in zwaden neergelegde oogstmateriaal van de grond. De opraapeenheid bevat een opraaprol en kan facultatief andere onderdelen bevatten zoals zijdelingse afschermingen, eenzijdig gesteunde korte vijzels, een windscherm enz.

25 Een pakkereenheid wordt gebruikt om het oogstmateriaal vanaf de opraapeenheid toe te voeren aan een koker of precompressiekamer. De pakkereenheid vormt een prop oogstmateriaal binnen de precompressiekamer die daarna overgebracht wordt naar een hoofdbalenkamer. (Voor deze bespreking zal de lading oogstmateriaal in de precompressiekamer een "prop" genoemd worden en zal de lading
30 oogstmateriaal na samengeperst te zijn binnen de hoofdbalenkamer een "plak" genoemd worden.) Gewoonlijk bevat zulke pakkereenheid tanden of vorken om het oogstmateriaal vanuit de opraapeenheid naar de precompressiekamer te verplaatsen. In plaats van een pakkereenheid is ook het gebruik bekend van een rotorsnijeenheid die het oogstmateriaal in kleinere stukken hakt.

35 Een volpropeenheid draagt de prop oogstmateriaal over in ladingen vanuit de precompressiekamer naar de hoofdbalenkamer. Gewoonlijk bevat zulke volpropeenheid volpropvorken die gebruikt worden om de prop oogstmateriaal vanuit de precompressiekamer naar de hoofdbalenkamer over te brengen, synchroon met de heen-en-weergaande beweging van een plunjer binnen de hoofdbalenkamer.

40 In de hoofdbalenkamer drukt de plunjer de prop oogstmateriaal samen tot plakken om een baal te vormen en terzelfder tijd beweegt de baal geleidelijk naar de uitgang van de balenkamer. De plunjer beweegt heen en weer naar het ontlaadeinde van de balenpers toe en weg ervan. De plunjer kan een aantal rollen bevatten die zich

zijdelings uitstrekken ten opzichte van de zijden van de plunjer. De rollen aan elke kant van de plunjer worden ontvangen in een overeenkomstige plunjergleuf die gevormd is in de zijwanden van de balenkamer, waarbij de plunjergleuven de plunjer tijdens de heen-en-weergaande bewegingen geleiden.

5 Wanneer er genoeg plakken werden toegevoegd en de baal een volledige (of een andere voorafbepaalde) grootte bereikt, wordt een aantal knopenleggers geactiveerd die touw, garen of iets dergelijks rond de baal wikkelen en vastknopen terwijl de baal zich nog altijd in de hoofdbalenkamer bevindt. Het touw wordt doorgesneden en de gevormde baal wordt uit de achterkant van de balenpers gestoten als een nieuwe baal gevormd is.

10 Tijdens een compressiecyclus van de plunjer, zoals hierboven beschreven, beweegt de plunjer door een compressieslag naarmate hij naar de hoofdbalenkamer beweegt, waarbij de hoogste belasting op de plunjer zich aan het einde van elke compressieslag voordoet. Doordat balenpersen steeds groter worden, worden de piekbelastingen op de plunjer tijdens de compressieslagen steeds groter. Eén manier om deze hogere piekbelastingen te compenseren is een groter vliegwiel te gebruiken dat gekoppeld is aan een tandwielkast die de plunjer aandrijft. Als de plunjer het einde van de compressieslag bereikt, helpt de hoeveelheid van beweging van het zwaardere vliegwiel de plunjer de piekbelasting aan het einde van de compressieslag te overwinnen. Als het vliegwiel niet zwaar genoeg is, worden hoge belastingen door de aandrijflijn aan de basiseenheid doorgegeven, waardoor de motor aan boord van de basiseenheid kan versnellen. Een te groot vliegwiel is echter ook ongewenst aangezien dit gewoonlijk een basiseenheid vereist met een groter vermogen (pk) om te starten en om het vliegwiel dat een deel vormt van de aandrijflijn van de balenpers aan te drijven.

25 Wat nodig is ten opzichte van de stand van de techniek is een landbouwbalenpers die grote piekbelastingen tijdens compressieslagen van de plunjer aankan.

SAMENVATTING VAN DE UITVINDING

30 Deze uitvinding verschaft een balenpers met een hulpkraftbron (auxiliary power system - APS) die vermogen afneemt van de aandrijflijn van de balenpers en vermogen terugstuurt naar de aandrijflijn van de balenpers door gebruik te maken van een anticiperend regelalgoritme om de vermogenvereisten van de balenpers te optimaliseren.

35 In één vorm is de uitvinding gericht op een balenpers die een hoofdbalenkamer bevat en een plunjer die heen en weer beweegbaar is binnen de hoofdbalenkamer door het uitvoeren van een compressieslag en een teruggaande slag. De plunjer heeft een werkcyclus waarin een maximale vermogensbehoefte, een minimale vermogensbehoefte en een middelgrote vermogensbehoefte optreden in de loop van de werkcyclus. Een vliegwiel is met de beweging van de plunjer verbonden en een aandrijflijn is met het vliegwiel verbonden en koppelbaar met een aftakas (PTO) van een tractie-eenheid. De balenpers wordt gekenmerkt door een hulpkraftbron die met de aandrijflijn is gekoppeld. De hulpkraftbron bevat een vermogenindicator die een reeks uitgangssignalen opwekt, waarbij elk uitgangssignaal een parameter

5 vertegenwoordigt die betrekking heeft op het vermogengebruik tijdens de werkcyclus van de plunjer. Een vermogentoestel ontvangt vermogen van de aandrijflijn en/of brengt vermogen over naar de aandrijflijn. Een elektrische verwerkingskring is met de vermogenindicator en het vermogentoestel gekoppeld. De elektrische verwerkingskring heeft als functie elk uitgangssignaal te ontvangen en de werking van het vermogentoestel te regelen op basis van minstens één uitgangssignaal van minstens één vorige werkcyclus.

10 Een voordeel van deze uitvinding is dat de van de balenpers geoptimaliseerd worden, op basis van informatie uit vorige compressiecycli / werkcycli van de plunjer.

KORTE BESCHRIJVING VAN DE TEKENINGEN

15 De bovenvermelde en andere kenmerken en voordelen van deze uitvinding en de manier om ze te bereiken zullen duidelijker worden en de uitvinding zal beter begrepen kunnen worden door verwijzing naar de volgende beschrijving van uitvoeringsvormen van de uitvinding samen met de bijbehorende tekeningen, waarin:

Figuur 1 een opengewerkte perspectieftekening is die de inwendige werking weergeeft van een grote vierkantebalenpers, die een hulpkrachtbron (APS) van deze uitvinding kan bevatten;

20 Figuur 2 een perspectiefaanzicht is van de aandrijflijn, de tandwielkast en de hulpkrachtbron die weergegeven zijn in Figuur 1;

Figuur 3 een blokschema is dat een vereenvoudigde uitvoeringsvorm van de hulpkrachtbron van deze uitvinding weergeeft;

Figuur 4 een schematische voorstelling is van de regeling van een uitvoeringsvorm van de hulpkrachtbron van deze uitvinding;

25 Figuur 5 een grafische voorstelling is van het vereiste vermogen tijdens compressiecycli van de balenpers, het hydraulische vermogen toegevoerd door de hulpkrachtbron en het resulterende beschikbare vermogen op de aftakas ten gevolge van de vermogentoevoer door de hulpkrachtbron;

30 Figuur 6 een grafische voorstelling is van een andere uitvoeringsvorm van het vereiste vermogen tijdens compressiecycli van de balenpers, het hydraulische vermogen toegevoerd door de hulpkrachtbron en het resulterende beschikbare vermogen op de aftakas ten gevolge van de vermogentoevoer door de hulpkrachtbron;

35 Figuren 7-9 schematische voorstellingen zijn van de regeling overeenkomstig een anticiperende regeling die gebruikt kan worden met de hulpkrachtbron van deze uitvinding; en

Figuur 10 een grafische afbeelding is van de fasen van een plunjercyclus.

40 Overeenkomstige verwijzingen (nummers en/of letters) geven door alle verschillende aanzichten heen overeenkomstige onderdelen aan. De hier uiteengezette voorbeelden illustreren uitvoeringsvormen van de uitvinding, en zulke voorbeelden mogen niet geïnterpreteerd worden alsof ze de reikwijdte van de uitvinding op enige wijze zouden beperken.

GEDETAILEERDE BESCHRIJVING VAN DE UITVINDING

Nu met verwijzing naar de tekeningen en meer bepaald naar Figuur 1, wordt er een perspectief opengewerkt aanzicht getoond dat de inwendige werking van een grote vierkantebalenpers 10 toont. Balenpers 10 werkt met een tweestapstoevoersysteem. Oogstmateriaal wordt met behulp van een opraapeenheid 12 van zwaden opgetild en aan de balenpers 10 toegevoerd. De opraapeenheid 12 bevat een draaiende opraaprol 14 met tanden 16 die het gewas achterwaarts bewegen naar een pakkereenheid 18. Een facultatief paar eenzijdig gesteunde korte vijzels (waarvan er één is weergegeven, maar zonder nummer) is boven de opraaprol 14 gepositioneerd om het oogstmateriaal zijdelings naar binnen te bewegen. De pakkereenheid 18 bevat pakkertanden 20 die het gewas in een precompressiekamer 22 drukken om een prop oogstmateriaal te vormen. De pakkertanden 20 strengelen het gewas ineen en pakken het samen in de precompressiekamer 22. De precompressiekamer 22 en de pakkertanden 20 werken als de eerste stap van het samendrukken van het gewas. Eens de druk in de precompressiekamer 22 een voorafbepaalde gemeten waarde bereikt, beweegt een volpropeenheid 24 de gewasprop uit de precompressiekamer 22 naar een hoofdbalenkamer 26. De volpropeenheid 24 bevat volpropvorken 28 die de gewasprop rechtstreeks tot voor een plunjer 30 drukken, die heen en weer beweegt binnen de hoofdbalenkamer 26 en de gewasprop in een plak samenperst. De volpropvorken 28 keren terug naar hun originele stationaire toestand nadat de prop materiaal in de hoofdbalenkamer 26 werd bewogen. Plunjer 30 drukt de gewasproppen samen in plakken om een baal te vormen en terzelfder tijd beweegt de baal geleidelijk naar een uitgang 32 van de hoofdbalenkamer 26. De hoofdbalenkamer 26 en de plunjer 30 functioneren als tweede trap voor het samendrukken van het gewas. Wanneer er genoeg plakken werden toegevoegd en de baal een volledige (of een andere voorafbepaalde) grootte bereikt, worden knopenleggers 34 geactiveerd die touw rond de baal wikkelen en binden, terwijl de baal zich nog altijd in de hoofdbalenkamer 26 bevindt. Naalden 36 brengen het onderste touw omhoog naar de knopenleggers 34 waarna het knoopp proces plaatsvindt. Het touw wordt doorgesneden en wanneer een nieuwe baal gevormd is, wordt de gevormde baal via een ontlaadhelling 38 uitgestoten.

Plunjer 30 is verbonden via een krukarm 40 met een tandwielkast 42. Tandwielkast 42 wordt aangedreven door een vliegwiel 44, dat op zijn beurt via een aandrijfas 46 verbonden is met de aftakaskoppeling (PTO-koppeling) 48. De aftakaskoppeling 48 is afneembaar verbonden met de spieas van de aftakas aan de achterkant van de tractie-eenheid, zoals een tractor (niet weergegeven). Aftakaskoppeling 48, aandrijfas 46 en vliegwiel 44 definiëren samen een gedeelte van een aandrijflijn 50 die draaiend vermogen toevoert aan de tandwielkast 42. Vliegwiel 44 heeft een voldoende massa om de plunjer 30 door een compressieslag heen te helpen wanneer de tractie-eenheid energie overbrengt op aandrijfas 46. Zonder vliegwiel wordt een grote mechanische belasting (impuls) aangelegd op de tractie-eenheid wanneer tijdens de werking door de balenpers piekvermogen wordt gevraagd, zoals aan het einde van de compressieslag en/of tijdens een slag van de volpropeenheid. Algemeen gezien worden de balenpersen steeds maar groter en zodoende neemt ook de grootte van het vliegwiel steeds toe. Een groter vliegwiel vergt op zijn beurt gewoonlijk ook het gebruik van een tractie-eenheid met een hoger nominaal vermogen om tijdens de werking voldoende vermogen te blijven toevoeren aan de aandrijfas 46

en wegens het hogere vermogen dat vereist is om het vliegwiel vanuit stilstand aan het draaien te brengen.

5 Nu met verwijzing naar Figuren 1-3, gezamenlijk, bevat balenpers 10 ook een hulpkrachtbron (APS) 52 die gekoppeld is met de aandrijflijn 50 parallel met het vliegwiel 44 en de tandwielkast 42, en die over het algemeen dient om vermogen te ontvangen van de aandrijflijn 50, dit vermogen op te slaan en het opgeslagen vermogen naar de aandrijflijn 50 terug te sturen.

10 Hulpkrachtbron 52 bevat over het algemeen een energieopwekkend toestel (54) om energie te ontvangen van de aandrijflijn (50) en energie op te wekken, een energieopslagtoestel 56 dat gekoppeld is met het energieopwekkende toestel 54 en dat vermogen opslaat afkomstig van het energieopwekkende toestel 54, en een energierugvoerend toestel 58 om de opgeslagen energie naar de aandrijflijn terug te voeren. Het energieopwekkende toestel 54 en het energierugvoerende toestel 58 worden hier over het algemeen elk afzonderlijk of samen een "vermogenstoestel" genoemd, aangezien ze beide vermogen overdragen, afhankelijk van hoe de hulpkrachtbron 52 geconfigureerd is. Bijvoorbeeld, in het blokschema dat weergegeven is in Figuur 3, zijn het energieopwekkende toestel 54 en het energierugvoerende toestel 58 geconfigureerd als dezelfde eenheid die op twee verschillende manieren kan werken, nl. als hydraulische pomp of hydraulische motor, of als een elektrische motor of generator. Wanneer het geconfigureerd is als een hydraulische pomp/motor, kan het energieopslagtoestel 56 de vorm hebben van één of meer hydraulische buffervaten. Als alternatief wanneer het geconfigureerd is als een elektrische motor/generator, kan het energieopslagtoestel 56 de vorm hebben van één of meerdere supercondensatoren en/of accu's. Met dit type dubbele functionaliteit is het energieopslagtoestel 56 in twee richtingen verbonden met het energieopwekkende toestel 54 / energierugvoerende toestel 58 om de vermogenstroom in twee richtingen mogelijk te maken, zoals aangegeven door de dubbele pijl 60.

30 Als alternatief kunnen het energieopwekkende toestel 54 en het energierugvoerende toestel 58 afzonderlijke en discrete eenheden zijn die elk gekoppeld zijn met de aandrijflijn 50 en met het energieopslagtoestel 56. Het energieopwekkende toestel 54 kan bijvoorbeeld de vorm hebben van een hydraulische pomp, en het energierugvoerende toestel 58 kan de vorm hebben van een afzonderlijke hydraulische motor, die beide mechanisch gekoppeld zijn met de aandrijflijn 50 en hydraulisch gekoppeld zijn met een energieopslagtoestel in de vorm van een (niet specifiek weergegeven) buffervat. Bovendien kan het energieopwekkende toestel 54 de vorm hebben van een elektromotor en kan het energierugvoerende toestel 58 de vorm hebben van een afzonderlijke elektrische generator, waarbij ze beide mechanisch gekoppeld zijn met de aandrijflijn 50 en elektrisch gekoppeld met een energieopslagtoestel 56 in de vorm van een supercondensator en/of batterij (niet specifiek weergegeven).

45 Het energieopslagtoestel 56 zoals weergegeven in Figuur 3 kan ook anders geconfigureerd worden dan één of meer hydraulische buffervaten, supercondensators en/of accu's. Het energieopslagtoestel 56 kan bijvoorbeeld geconfigureerd zijn als extra mechanisch vliegwiel dat vermogen ontvangt van / afgeeft aan de aandrijflijn 50. Het

energieopwekkende toestel 54 en het energierterugvoerende toestel 58 kunnen geconfigureerd zijn als een continu regelbare transmissie (CVT), en het extra vliegwiel zou op een of andere manier in staat zijn om vermogen te ontvangen en op te slaan tijdens de periodes zonder piekbelasting en het vermogen over te brengen naar de aandrijflijn 50 voor gebruik tijdens piekbelastingsperiodes.

Voor de bespreking hierna zal worden verondersteld dat het energieopwekkende toestel 54 en het energierterugvoerende toestel 58 de vorm hebben van een enkele eenheid die geconfigureerd is als een hydraulische pomp/motor. Pomp/motor 54, 58 is gekoppeld met en wordt geregeld door een elektrische verwerkingskring 62, die de vorm kan hebben van een elektronische besturingseenheid (ECU) of een analoge processor. De elektrische verwerkingskring 62 kan een specifieke elektronische besturingseenheid zijn aan boord van balenpers 10, of kan ook een deel zijn van een ECU die gebruikt wordt voor andere doeleinden aan boord van balenpers 10. Als alternatief kan de elektrische verwerkingskring 62 ook een ECU zijn aan boord van de tractie-eenheid die de balenpers 10 sleept, en kan gekoppeld zijn met de pomp/motor 54, 58 en andere onderdelen aan boord van balenpers 10, al dan niet bedraad.

Elektrische verwerkingskring 62 regelt de werking van pomp/motor 54, 58 op zo'n manier dat vermogen wordt overgebracht naar de aandrijflijn 50 vóór en tijdens periodes van piekbelasting op de balenpers 10, en vermogen ontvangen wordt van de aandrijflijn 50 tijdens periodes zonder piekbelasting op de balenpers 10. Meer bepaald wordt vermogen overgebracht op de aandrijflijn 50 / is afkomstig van de aandrijflijn 50 afhankelijk van één of meer vermogenindicatoren die elk een uitgangssignaal verschaffen dat een parameter vertegenwoordigt die betrekking heeft op het vermogengebruik tijdens de compressiecyclus van de plunjer 30. De vermogenindicator wekt of de vermogenindicator wekken over het algemeen een uitgangssignaal op dat representatief is voor een parameter die betrekking heeft op de werkcyclus van plunjer 30, en leveren (levert) meer bepaald een uitgangssignaal dat representatief is voor een parameter die betrekking heeft op de plunjer 30 binnen de hoofdbalenkamer 26, en/of een parameter die verbonden is met de vorming van een plak oogstmateriaal binnen in de balenkamer 26.

Daartoe is de elektrische verwerkingskring 62 verbonden met één of meer vermogenindicatoren in de vorm van sensors 64 die uitgangssignalen opwekken die een indicatie geven van de positie van de plunjer 30 en/of een variabele met betrekking tot de vorming van de gewasplakken. Gemeten parameters die betrekking hebben op de plunjer zijn bijvoorbeeld: een belasting op de plunjer (bv. door gebruik te maken van een rekstrookje op de plunjer 30 of een koppelopnemer in de tandwielkast 42); een positie van de plunjer; een snelheid van het vliegwiel; een positie van het vliegwiel; en/of een positie van een op de plunjer bevestigde krukarm. In de uitvoeringsvorm die weergegeven is in Figuur 3 is de sensor 64 in de buurt van vliegwiel 44 gepositioneerd om de hoekpositie van het vliegwiel 44 te bepalen, bv. door gebruik te maken van een naderingsschakelaar, een optische sensor enz. De positie van het vliegwiel 44 kan op haar beurt gebruikt worden om de positie van de plunjer 30 binnen de hoofdbalenkamer 26 te bepalen. Als alternatief kan de sensor 64 geconfigureerd zijn om een variabele te meten die verbonden is met de vorming van de gewasplak binnen de

hoofdbalenkamer 26. Mogelijke voorbeelden van variabelen met betrekking tot de vorming van de gewasplak zijn: een vochtgehalte van het oogstmateriaal, een dikte van een bepaalde plak oogstmateriaal en/of een verandering in positie van de plunjer bij maximale compressie voor elke plak oogstmateriaal. Als alternatief kan de variabele die
5 betrekking heeft op de gewasplakvorming zelfs door een gebruiker ingevoerd worden, zoals een welbepaald gewastype dat wordt geoogst. Andere ingangsvariabelen kunnen ook gebruikt worden voor het regelen van de werking van hulpkrachtbron 52.

Met verwijzing nu naar Figuur 4 wordt een schematische voorstelling gegeven van de regeling van de hulpkrachtbron 52 die weergegeven is in Figuren 1-3.
10 Hulpkrachtbron 52 kan gezien worden als werkend als een hydraulisch vliegwiel dat gebruik maakt van een volumetrische verdringingsmotor/pomp met regelbaar slagvolume (in het Engels een over-center variable displacement pump/motor), 54, 58 die aangebracht is tussen het buffervat 56 en een tank 66. Om elke overdruk te vermijden, is er een overdrukklep 68 aangebracht tussen de pomp/motor 54, 58 en het
15 buffervat 56. Een terugslagklep 70 is ook verbonden met de tank 66 om cavitatie van de pomp/motor 54, 58 te vermijden. Een drukopnemer 72 wordt gebruikt om het slagvolume van de pomp/motor 54, 58 te beheren. In principe werkt de pomp/motor 54, 58 tijdens een typische werkcyclus effectief als pomp die het buffervat 56 vult wanneer het ogenblikkelijk opgenomen vermogen van de balenpers 10 kleiner is dan
20 het gemiddelde vermogen (Figuur 5). Anderzijds wanneer de plunjer 30 in een compressieslag is, werkt de pomp/motor 54, 58 als motor die het hydraulische vermogen omzet in mechanisch vermogen dat aan de aandrijflijn 50 kan worden toegevoerd. Op die manier kan de typische vermogenspiek worden vermeden en ligt het vermogen dat de tractor aan de aftakas ter beschikking stelt altijd dichtbij het
25 gemiddelde vermogen. De grootte van de pomp hangt af van de maximumdruk in het buffervat 56 en van de werksnelheid van de pomp/motor 54, 58. Doordat de extra tandwielkast 74 gekoppeld is aan de aandrijflijn 50 kan de pompsnelheid vergroot worden, bv. van 1000 t/min (het typische toerental van de aftakas tijdens normale
30 werkvoorwaarden) tot ongeveer 2680 t/min. Door deze hogere snelheid kan een kleinere pomp gebruikt worden met een hoger hydraulisch rendement en een kortere reactietijd in tegenstelling tot een trager draaiende pomp die in dat geval noodzakelijkerwijs groter moet zijn.

In de uitvoeringsvorm van de hierboven beschreven hulpkrachtbron 52 wordt
35 het systeem geacht een hydraulisch systeem te zijn met een pomp/motor 54, 58 aangebracht tussen de aftakaskoppeling 48 en het vliegwiel 44. De exacte plaats van de verbinding tussen de hulpkrachtbron 52 en de aandrijflijn 50 kan echter variëren. Bijvoorbeeld, verwijzend naar Figuur 3, kan ook een pomp/motor 54', 58' (weergegeven in streeplijn als optionele plaats van dit hulptoestel) ingrijpen met een spievertanding of
40 met de tanden van een tandwiel (niet weergegeven) die aan de omtrek van vliegwiel 44 zijn aangebracht. Als volgend voorbeeld kan een pomp/motor verbonden zijn met een ingaande as 90 van tandwielkast 42. Het is dus duidelijk dat, ongeacht de plaats waar vermogen kan worden afgenomen over de hele aandrijflijn 50, hulpkrachtbron 52 gekoppeld kan worden met de aandrijflijn 50 om op een zoals hierboven beschreven
45 manier vermogen naar/van de aandrijflijn 50 over te brengen.

Tijdens de werking van de balenpers 10 beweegt de plunjer 30 heen en weer

tijdens de compressiecycli binnen de hoofdbalenkamer 26. In de uitvoeringsvorm van de grote vierkantebalenpers die weergegeven is in de grafiek van Figuur 5, als de plunjer 30 heen en weer beweegt (aangeduid door de bovenste, over de ruwweg sinusoidaal verlopende kromme 100), kan het benodigde vermogen op de aftakas van de grote balenpers schommelen tussen een minimale vermogensbehoefte tot ongeveer vier keer de minimale vermogensbehoefte (bv. tussen ongeveer 55 en 215 kW). Het gemiddelde vermogen, aangegeven met de horizontale streeplijn 102 is echter slechts ongeveer twee keer de minimale vermogensbehoefte (bv. 107 kW). Anderzijds neutraliseert het vermogen dat verschaft wordt door de hydraulische pomp/motor 54, 58 aan de aandrijflijn 50 (aangegeven door de onderste ruwweg sinusoidaal verlopende kromme 104) ruwweg de schommelingen van het vermogen dat vereist is op de aftakas. Dus ligt het aan de aftakas resulterende benodigde vermogen, aangegeven door de ruwweg horizontaal lopende lijn 106 vlak boven de lijn 102 die overeenkomt met het gemiddelde vermogen.

Meer bepaald heeft de bovenste kromme 100, die de vermogensbehoefte van de balenpers 10 weergeeft, een werkcyclus met een periode (tijd tussen twee opeenvolgende cycli) van lichtjes meer dan 1 seconde. De werkcyclus heeft in elk punt 108 een maximale vermogensbehoefte van ongeveer 215 kW die aan een einde van elke compressieslag voorkomt, een minimale vermogensbehoefte in elk punt 110 van ongeveer 55 kW aan een einde van elke teruggaande slag, en een totale amplitude van 160 kW (215 kW – 55 kW).

Zo wordt de kromme met de vermogenafgifte van de hulpkrachtbron 52 weergegeven door de onderste kromme 104 die ruwweg een spiegelbeeld is van de bovenste kromme 100 die de werkcyclus van de balenpers 10 weergeeft. Op die manier is de hulpkrachtbron 52 geconfigureerd voor het overbrengen van vermogen naar de aandrijflijn 50 om de werkcyclus van de plunjer 30 te neutraliseren en daarbij een in wezen constante vermogensbehoefte tot stand te brengen, zoals voorgesteld door lijn 106. De kromme met de vermogenafgifte van hulpkrachtbron 52 heeft een periode (tijd tussen twee opeenvolgende cycli) van iets meer dan 1 seconde. Voor waarden op de verticale as boven nul (0) ontvangt de hulpkrachtbron 52 vermogen van de aandrijflijn 50, en voor waarden op de verticale as onder nul (0) stuurt de hulpkrachtbron 52 vermogen terug naar de aandrijflijn 50. De kromme met de vermogenafgifte heeft een maximumwaarde in elk punt 112 van ongeveer 58 kW die voorkomt aan een einde van elke teruggaande slag, een minimumwaarde in elk punt 114 van ongeveer -98 kW die voorkomt aan een einde van elke compressieslag, en een totale amplitude van 156 kW (58 kW - (-98 kW)). De kromme met de vermogenafgifte 104 van de hulpkrachtbron 52 heeft dus een totale amplitude die ongeveer dezelfde is als een totale amplitude van de kromme 100 die de werkcyclus van de balenpers 10 weergeeft.

Zoals te zien is in Figuur 5 gaat de kromme van de vermogenafgifte 104 over van positieve naar negatieve waarden, of vice versa, wanneer de werkcycluskromme 100 de lijn met de gemiddelde vermogensbehoefte 102 snijdt. Het energieopwekkende toestel 54 ontvangt vermogen van de aandrijflijn 50 en wekt vermogen op tijdens een gedeelte van de teruggaande slag en de compressieslag wanneer een effectieve vermogensbehoefte (d.w.z. positie op de werkcycluskromme 100) kleiner is dan de lijn met de gemiddelde vermogensbehoefte 102. Het energierugvoerende toestel 58 stuurt het opgeslagen vermogen terug naar de aandrijflijn 50 wanneer een effectieve

vermogensbehoefte tijdens de werkcycluslijn 100 boven de gemiddelde vermogensbehoefte 102 uitstijgt. Vermogensoverdracht naar de aandrijflijn 50 doet zich voor tijdens een gedeelte aan het einde van de compressieslag en een gedeelte aan het begin van de teruggaande slag, en tijdens een vooraf bepaald gedeelte van de compressieslag vóór een piekbelasting op de plunjer 30. Het energierugvoerende toestel 58 stuurt vermogen terug naar de aandrijflijn 50 bij een maximumniveau van de energierugvoer overeenkomstig punt 114, wanneer de maximale vermogensbehoefte 108 zich in de werkcyclus voordoet. Wanneer de eenheid geconfigureerd is als een gemeenschappelijke of op zichzelf staande eenheid 54, 58, kan de gemeenschappelijke eenheid selectief werken als het energieopwekkende toestel 54 of het energierugvoerende toestel 58, wanneer de werkcycluskromme 100 de lijn met de gemiddelde vermogensbehoefte 102 snijdt.

De resulterende kromme met de in wezen constante vermogensbehoefte 106 van de aandrijflijn 50 kan een voorafbepaalde waarde hebben die ongeveer gelijk is aan of lichtjes hoger is dan de lijn met de gemiddelde vermogensbehoefte 102. De kromme 106 met de vermogensbehoefte kan lichte schommelingen vertonen, zoals weergegeven, overeenkomstig de piekwaarde van de vermogensbehoefte 108 van de werkcycluskromme 100, maar is algemeen gezien een in wezen constante waarde die een bekende vermogentoevoer vereist door de basiseenheid die aan de aandrijflijn 50 is bevestigd.

Zoals blijkt uit Figuur 5 kunnen de kromme met de vermogenafgifte 104 van de hulpkrachtbron en de kromme 100 van de werkcyclus elkaar lichtjes overlappen tussen de minimale vermogenafgifte 110 van de werkcyclus en de maximale waarde 112 van de kromme met het uitgangsvermogen 104 van de hulpkrachtbron. Dus wanneer de werkcycluskromme 100 zich in het punt bevindt waar de waarde 110 overeenkomt met de minimale vermogensbehoefte, ontvangt de hulpkrachtbron 52 vermogen van de aandrijflijn 50 met een waarde 112 die lichtjes hoger is dan de waarde 110 van de minimale vermogensbehoefte. Als alternatief zoals weergegeven in Figuur 6, kunnen de kromme 104 met de vermogenafgifte van de hulpkrachtbron in de buurt van de werkcycluskromme 100 liggen zonder dat ze elkaar overlappen, en elkaar ontmoeten tussen het punt met de minimale vermogenafgifte 110 van de werkcyclus en de kromme 104 met de maximale vermogenafgifte 112 van de hulpkrachtbron.

De minimale vermogenafgifte van de hulpkrachtbron 52 is natuurlijk afhankelijk van de gekozen grootte van het energierugvoerende toestel 58. In één uitvoeringsvorm heeft de plunjer 30 een maximale vermogensbehoefte van ongeveer 215 kW wanneer de plunjer 30 zich aan het einde van de compressieslag bevindt, en een gemiddelde vermogensbehoefte van ongeveer 107 kW over de werkcyclus 30. Met het energieopwekkende toestel / energierugvoerende toestel geconfigureerd als een hydraulische pomp/motor 54, 58, en het energieopslagtoestel geconfigureerd als een hydraulisch buffervat, kan de hulpkrachtbron 52 als volgt geconfigureerd worden:

- "Overcenter"-pomp A10VOS
- Pompslag = 140 cc
- Buffervatvolume = 10 liter
- Voordruk in het buffervat = 100 bar

- Overdrucklep= 350 bar
- Overbrengingsverhouding (verhoging van het pomptoerental) = 2,68
- Tankvolume = 15 liter.

5 Deze configuratie verschaft een voldoende uitgangsvermogen aan de aandrijflijn 50, hetgeen resulteert in een vermogensbehoefte op de aandrijflijn die over het algemeen constant is en lichtjes boven de gemiddelde vermogensbehoefte van de werkcyclus van de plunjer ligt. Natuurlijk zijn er veel configuraties mogelijk, afhankelijk van een aantal randvoorwaarden zoals de grootte van de plunjer, de grootte van het vliegwiel, de nagestreefde gemiddelde vermogensbehoefte enz.

10 Volgens een ander aspect van deze uitvinding wordt voor de werking van de hulpkrachtbron 52 gebruik gemaakt van een anticiperend regelalgoritme. Met conventionele besturingssystemen in gesloten lus kunnen de elektronische onderdelen met een hoge snelheid werken en zijn ze snel genoeg om het systeem tijdens de werking aan te kunnen passen. Met de hulpkrachtbron 52 van deze uitvinding echter
 15 kunnen één of meer van de mechanische onderdelen (zoals de pomp 54) niet in staat zijn om het systeem snel genoeg voortdurend tijdens de werking aan te passen. In dit geval zou een dure pomp met snelle reactietijden nodig zijn, wat duur is en niet wenselijk. Bij het gebruik van een anticiperend regelsysteem kan een minder dure pomp met een langere reactietijd gebruikt worden en op een minder tijdgevoelige basis
 20 verستeld worden uitgaande van vorige werkcycli van de plunjer 30.

Een voorbeeld van een anticiperend regelalgoritme dat gebruikt kan worden met de hulpkrachtbron 52 van deze uitvinding zal nu verder beschreven worden. Het is wel te verstaan dat ook andere anticiperende regelalgoritmes gebruikt kunnen worden voor de regeling van de hulpkrachtbron 52.

25 Uitgaande van de basisvergelijking (met koppels worden hier de koppels op het vliegwiel bedoeld):

$$J_{FW}\dot{\omega}_{PTO} = T_e + T_h - T_p(\theta)$$

Een doelstelling van de regeling is het motorkoppel op de aftakas (T_e) zo constant mogelijk te houden en de snelheid van de aftakas constant te houden. Stel:

$$T_p(\theta) = \bar{T}_p + \Delta T_p(\theta)$$

$$T_e = \bar{T}_e + \Delta T_e$$

30 waarbij de streep boven de T aangeeft dat het om de gemiddelde waarde gaat over een plunjercyclus. De basisvergelijking kan herschreven worden als:

$$J_{FW}\dot{\omega}_{PTO} = \bar{T}_e + \Delta T_e + T_h - \bar{T}_p - \Delta T_p(\theta)$$

35 Rekening houdend met de doelstelling, is de linkerterm van de bovenstaande vergelijking nul als:

$$\bar{T}_e = \bar{T}_p$$

$$T_h = \Delta T_p(\theta)$$

$$\Delta T_e = 0$$

Dus als $T_h = \Delta T_p(\theta)$, is het mogelijk om T_e constant te houden op de waarde $\bar{T}_e = \bar{T}_p$.

Figuur 6 illustreert een ideaal resultaat dat behaald kan worden met een regelsysteem in gesloten lus (weergegeven door lijn 106) wanneer $T_p(\theta)$ is gemeten, \bar{T}_p op voorhand bekend is, en het hybride toestel (bv. hydraulische pomp 54) snel genoeg is. Het overeenkomstige regelschema is weergegeven in Figuur 7.

Er zijn twee hoofdproblemen bij het bereiken van het ideale resultaat dat weergegeven is in Figuur 6:

1. Wegens gewasvariaties is het niet mogelijk om \bar{T}_p op voorhand te kennen; en
2. het hybride toestel kan niet snel genoeg zijn.

Om beide bovenstaande problemen aan te pakken, wordt een predictief (anticiperend) regelschema op basis van vorige cycli voorgesteld. Daartoe stellen we:

$$\begin{aligned} \Delta T_p(n) &= \Delta T_p(\theta) \text{ gemeten in plunjercyclus } n \\ \bar{T}_p(n) &= \bar{T}_p \text{ gemeten in plunjercyclus } n \end{aligned}$$

De waarden in cyclus n (of een passend gemiddelde van een aantal voorbije cycli) zullen gebruikt worden als een anticiperende regelactie in het regelsysteem. Dit werkt correct aangezien in normale bedrijfsvoorwaarden:

$$\begin{aligned} \Delta T_p(n) &\cong \Delta T_p(n-1) \\ \bar{T}_p(n) &\cong \bar{T}_p(n-1) \end{aligned}$$

- De waarde van de bijdrage van de anticiperende regeling van het hybride toestel is als volgt ingesteld:

$$T_{hffd}(n+1) = \Delta T_p(n)$$

Als de gewasomstandigheden ongeveer gelijkmatig zijn, zal de motor een koppel moeten opwekken dat ongeveer constant zal zijn en gelijk aan de waarde:

$$T_e \cong \bar{T}_p(n) \cong \bar{T}_p(n-1)$$

Het voorgestelde regelschema is voorgesteld in Figuur 8.

In Figuur 8 is $T_p(\theta + \Delta\theta, n-1)$ de informatie afkomstig van de vorige cyclus of cycli, dat wil zeggen anticiperend toegevoerd aan de regeling in gesloten lus. $\Delta\theta$ is de voorijling ten opzichte van θ om de reactiesnelheid van de actuator te compenseren. De bovenstaande aanpak kan gemakkelijk in zijn geheel aangepast worden om rekening te houden met de werking van de volpropper (bv. niet in alle plunjercycli wordt het gewas aan de balenkamer toegevoerd).

Het sleutelement in het bovenstaande regelsysteem is de "anticiperende regelaar". Bij de bepaling van de stroom van de anticiperende regeling lff wordt rekening gehouden met de pompdynamiek en met de kennis van wat kan gebeuren (op basis van vorige cycli) zodat de stroom lff de volgende eigenschap heeft: als de huidige cyclus

gelijk was aan de vorige, zou de stuurstroom I_c gelijk zijn aan nul en zou het koppel T_h precies gelijk zijn aan de streefwaarde ervan $T_p(\theta) - \overline{T_p}$.

De verschillen tussen de huidige cyclus en de vorige cyclus worden gecompenseerd door de feedbackregeling (vak "regeling").

5

Figuur 9 toont een schematische voorstelling voor het regelen van de slag C_c om T_h te verkrijgen. P_a hangt af van het olievolume in het buffervat, dit olievolume V_o is de integraal van het oliedebiet. Het oliedebiet hangt af van de slag C_c en het toerental van de pomp. De druk P_a is een functie f_a van het opgeslagen volume, dus:

$$T_h = R_h C_c \left[f_a \left(V_o - \int \omega_h C_c dt \right) \right]$$

10

De vergelijking:

$$T_h = R_h C_c \left[f_a \left(V_o - \int \omega_h C_c dt \right) \right]$$

15

kan numeriek opgelost worden (bv. tijdens de vorige cyclus). Het probleem is op voorhand te weten welk het initiële olievolume V_o is. Volgens deze uitvinding wordt de pomp zo geregeld dat elke cyclus gestart wordt met dezelfde (of een bekende) initiële toestand V_o . De gemakkelijkste begintoestand is $P_a = P_{max}$, aangezien P_{max} gemakkelijk verwezenlijkt kan worden door gebruik te maken van de overdrukklep. In dit geval is de numeriek op te lossen vergelijking:

$$T_h = R_h C_c \left[P_M - f_A \left(\int \omega_h C_c dt \right) \right]$$

20

De bovenstaande vergelijking kan a priori opgelost worden voor veel verschillende omstandigheden, zodat een benadering met een "opzoektabel" gebruikt kan worden om de uit te voeren berekeningen te beperken.

25

Met verwijzing nu naar Figuur 10 zal een fase waarin extra koppel wordt opgewekt en een fase waarin het buffervat opnieuw onder druk wordt gezet, worden beschreven.

Fase 1: opwekken van een hulpkoppel - De bekende initiële druk in het buffervat is P_m . Dankzij de numerieke integratie van de onmiddellijk voorafgaande vergelijking, is C_c a priori bekend en is de anticiperende regeling mogelijk.

30

Fase 2: buffervat opnieuw onder druk zetten - Wanneer fase 1 eindigt (bv. wanneer C_c nul wordt), wordt de slag C_c geregeld om vóór de volgende plunjercyclus de druk in het buffervat opnieuw tot P_m op te voeren.

35

De overdrukklep maakt een zekere compensatie van fouten mogelijk, aangezien hij de druk op de maximumwaarde houdt, onafhankelijk van de pompslag wanneer die kleiner is dan nul. Zodra de druk de waarde P_M' bereikt, wordt de pompslag op de waarde nul geregeld. Het systeem is daarna klaar voor de volgende plunjercyclus.

In geval van een mechanisch aangedreven pomp, is het probleem van de pompsnelheid opgelost, maar om de amplitude van het extra koppel te regelen kan een geregelde overdrukklep

5 worden gebruikt (hoe hoger de initiële druk, hoe hoger het hulpkoppel met dezelfde Cc).

10 Hoewel deze uitvinding werd beschreven met betrekking tot minstens één uitvoeringsvorm, kan deze uitvinding verder gewijzigd worden binnen de geest en de reikwijdte van deze onthulling. Deze octrooiaanvraag is dan ook bedoeld om alle variaties en gebruiken of aanpassingen van de uitvinding te dekken door gebruik te maken van de algemene principes ervan. Verder is deze aanvraag bedoeld om zulke

afwijkingen van deze onthulling zoals bekend binnen de bekende of gebruikelijke praktijk ten opzichte van de stand van de techniek te dekken, waartoe deze uitvinding behoort en die valt binnen de grenzen van de conclusies in bijlage.

CONCLUSIES

1. Balenpers voor gebruik in de landbouw (10), bestaande uit:

een hoofdbalenkamer (26);

5 een plunjer (30) die heen en weer beweegbaar is in de hoofdbalenkamer (26) door een compressieslag en een teruggaande slag te maken, waarbij de plunjer (30) een werkcyclus (100) heeft waarin een maximale vermogensbehoefte (108), een minimale vermogensbehoefte (110) en een middelgrote vermogensbehoefte (102) in de loop van de werkcyclus optreden;

een vliegwiel (44) dat verbonden is met de beweging van de plunjer (30); en

10 een aandrijflijn die verbonden is met het vliegwiel (44) en koppelbaar is met een aftakas (PTO) van een tractie-eenheid;

gekenmerkt door:

een hulpkrachtbron (52) gekoppeld met de aandrijflijn (50), waarbij de hulpkrachtbron (52) het volgende bevat:

15 een vermogenindicator (64) die een reeks uitgangssignalen opwekt, waarbij elk uitgangssignaal een parameter vertegenwoordigt die betrekking heeft op het vermogengebruik tijdens de werkcyclus van de plunjer (30).

een vermogentoestel (54, 58) voor het ontvangen van energie van en/of het toevoeren van energie aan de aandrijflijn (50); en

20 een elektrische verwerkingskring (62) die gekoppeld is met de vermogenindicator (64) en het vermogentoestel (54, 58), waarbij de elektrische verwerkingskring (62) als functie heeft elk uitgangssignaal te ontvangen en de werking van het vermogentoestel (54, 58) te regelen, op basis van minstens één uitgangssignaal van minstens één vorige werkcyclus.

25

2. Balenpers (10) volgens conclusie 1, waarin de elektrische verwerkingskring (62) gebruik maakt van een anticiperend regelalgoritme om vermogenbehoeften van de balenpers te optimaliseren.

30 3. Balenpers (10) volgens conclusie 2, waarin de elektrische verwerkingskring (62) gebruik maakt van een anticiperend regelalgoritme in gesloten lus om de vermogenvereisten van de balenpers te optimaliseren.

35 4. Balenpers (10) volgens conclusie 2, waarin het vermogentoestel (54, 58) een pomp bevat, en de elektrische verwerkingskring (62) de werking van de pomp voor een huidige werkcyclus regelt op basis van minstens één uitgangssignaal van minstens één vorige werkcyclus.

40 5. Balenpers (10) volgens conclusie 4, waarin de elektrische verwerkingskring (62) de werking van de pomp zo regelt dat elke werkcyclus gestart wordt met een

bekende initiële toestand Vo.

5 6. Balenpers (10) volgens conclusie 1, waarin de vermogenindicator (64) minstens één sensor (64) bevat, waarbij elke sensor (64) gebruikt kan worden om een parameter te meten die betrekking heeft op de werkcyclus.

7. Balenpers (10) volgens conclusie 6, waarin elke sensor (64) in staat is het volgende te meten:

- 10 een belasting op de plunjer (30);
een positie van de plunjer (30);
een snelheid van het vliegwiel (44);
een positie van het vliegwiel (44);
een positie van een krukarm (40) bevestigd aan de plunjer (30), of
een variabele die betrekking heeft op de gewasplakvorming.

15

8. Balenpers (10) volgens conclusie 7, waarin de variabele die betrekking heeft op de vorming van de gewasplak een vochtgehalte van het oogstmateriaal kan zijn, een dikte van een gegeven plak oogstmateriaal, en/of een positieverandering van de plunjer bij maximale compressie voor elke plak oogstmateriaal.

20

9. Balenpers (10) volgens conclusie 6, waarin de elektrische verwerkingskring (62) geconfigureerd is om de werking van het vermogentoestel (54, 58) te regelen om vermogen te ontvangen van de aandrijflijn (50) en vermogen te genereren afhankelijk van de reeks uitgangssignalen.

25

10. Balenpers (10) volgens conclusie 9, die verder een energieopslagtoestel (56) bevat dat gekoppeld is met het vermogentoestel (54, 48) en vermogen afkomstig van het vermogentoestel erin opslaat.

30

11. Balenpers (10) volgens conclusie 10, waarin de elektrische verwerkingskring (62) geconfigureerd is om de werking van het vermogentoestel (54, 58) te regelen om vermogen terug te sturen naar de aandrijflijn (50), afhankelijk van de reeks uitgangssignalen.

35

12. Balenpers (10) volgens conclusie 11, waarin de hulpkrachtbron (52) geconfigureerd is om vermogen over te brengen op de aandrijflijn (50) tijdens een gedeelte van de compressieslag voorafgaand aan een piekbelasting op de plunjer (30), en om vermogen te ontvangen van de aandrijflijn (50) tijdens ten minste een gedeelte van de terugslag.

13. Balenpers (10) volgens conclusie 1, waarin de hulpkrachtbron (52) geconfigureerd is om vermogen te ontvangen van de aandrijflijn (50), om het vermogen op te slaan, en het opgeslagen vermogen naar de aandrijflijn (50) terug te voeren.

5

14. Balenpers (10) volgens conclusie 13, waarin het vermogentoestel (54, 58) een energieopwekkend toestel (54) bevat om vermogen van de aandrijflijn (50) te ontvangen en vermogen op te wekken, en een energierugvoerend toestel (58) om het vermogen terug te voeren naar de aandrijflijn (50), en die verder een energieopslagtoestel (56) bevat voor het opslaan van het opgewekte vermogen.

10

15. Balenpers (10) volgens conclusie 14, waarin het energieopslagtoestel (56) een hydraulisch buffervat (56) bevat, en waarin het energieopwekkende toestel (54) een hydraulische machine bevat die werkt als een hydraulische pomp (54) gekoppeld met het hydraulische buffervat (56), en het energierugvoerende toestel (58) door de hydraulische machine ertoe gebracht wordt als motor (58) te werken wanneer dit het opgeslagen vermogen vanuit het hydraulische buffervat (56) terug overbrengt naar de aandrijflijn (50).

15

16. Balenpers (10) volgens conclusie 13, waarin het energieopslagtoestel (56) een condensator of een accu bevat, en doordat het energieopwekkende toestel (54) een elektrische machinefunctie bevat die werkt als een elektromotor (54) en het energierugvoerende toestel (58) ertoe gebracht wordt door elektrische machine om als elektrische generator (58) te werken wanneer dit het opgeslagen vermogen terug overbrengt naar de aandrijflijn (50).

20

25

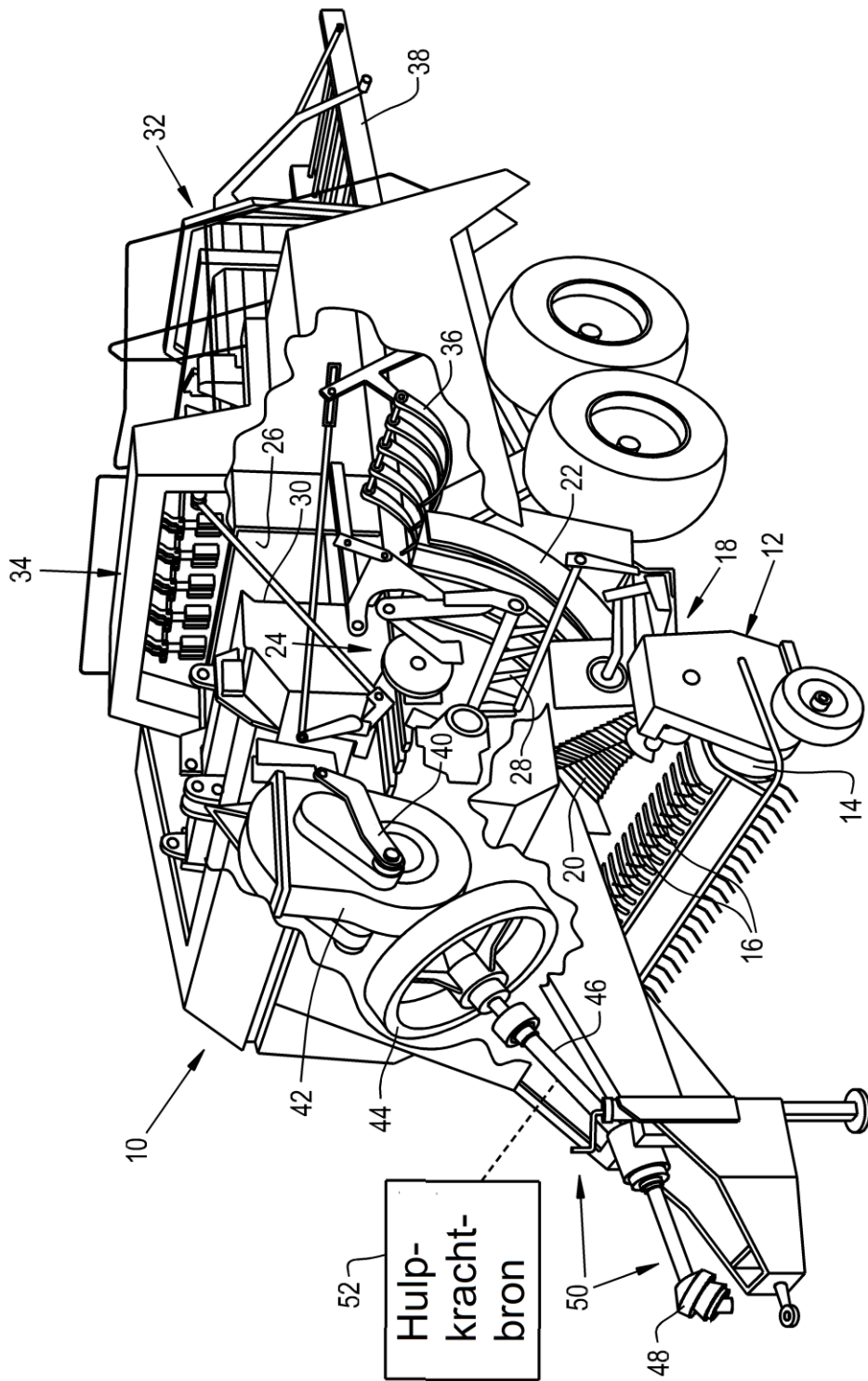


Fig. 1

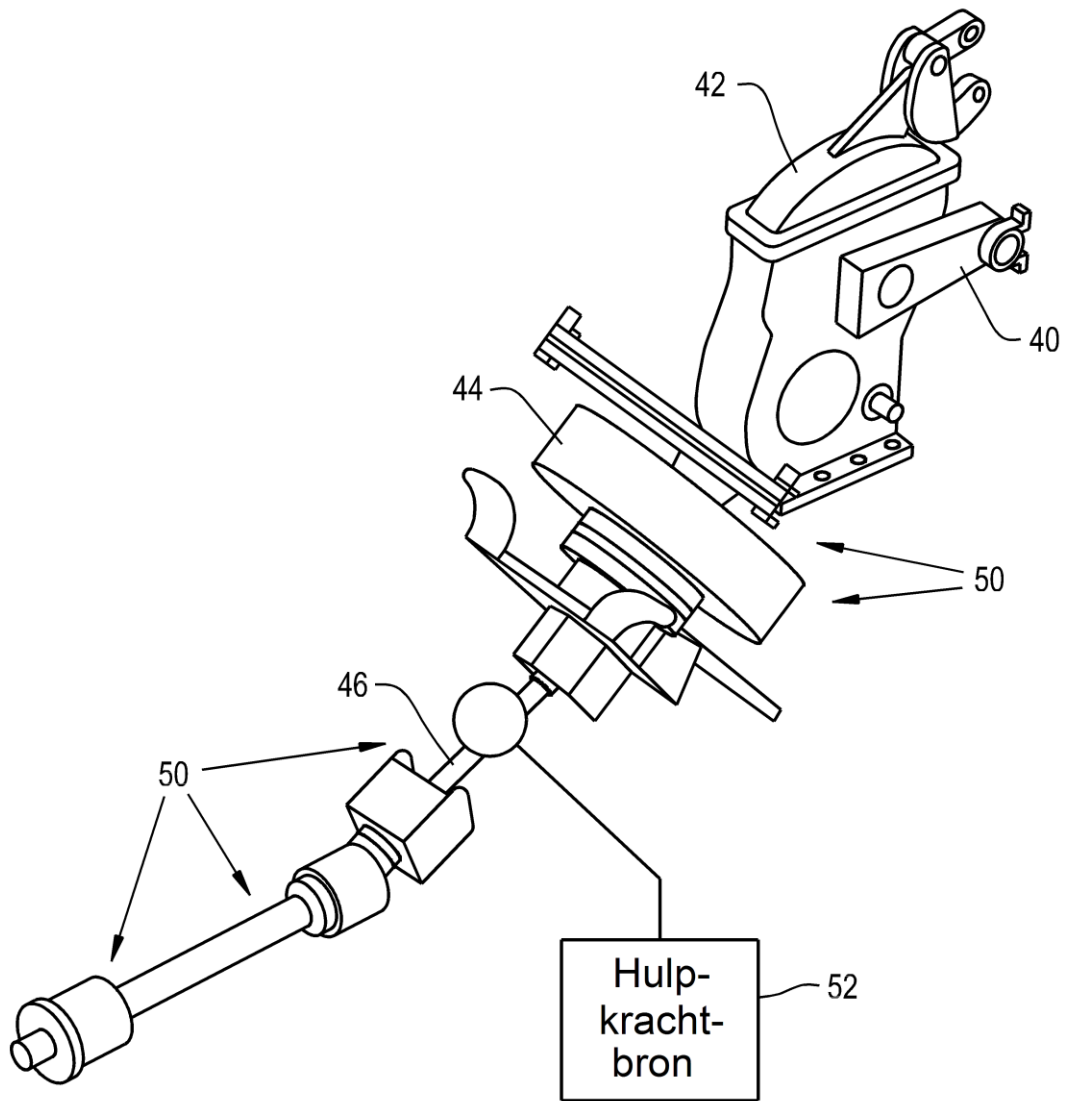


Fig. 2

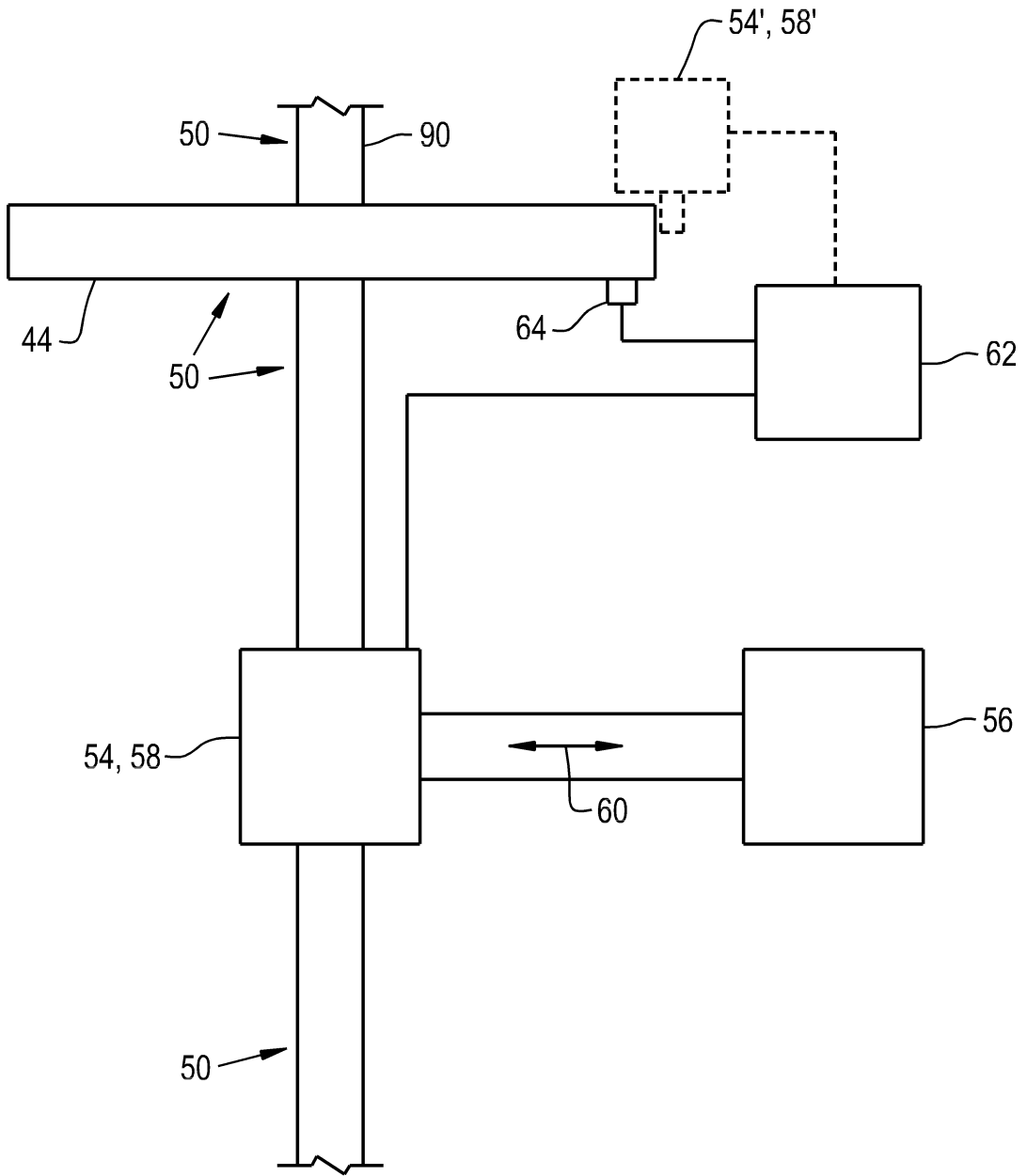


Fig. 3

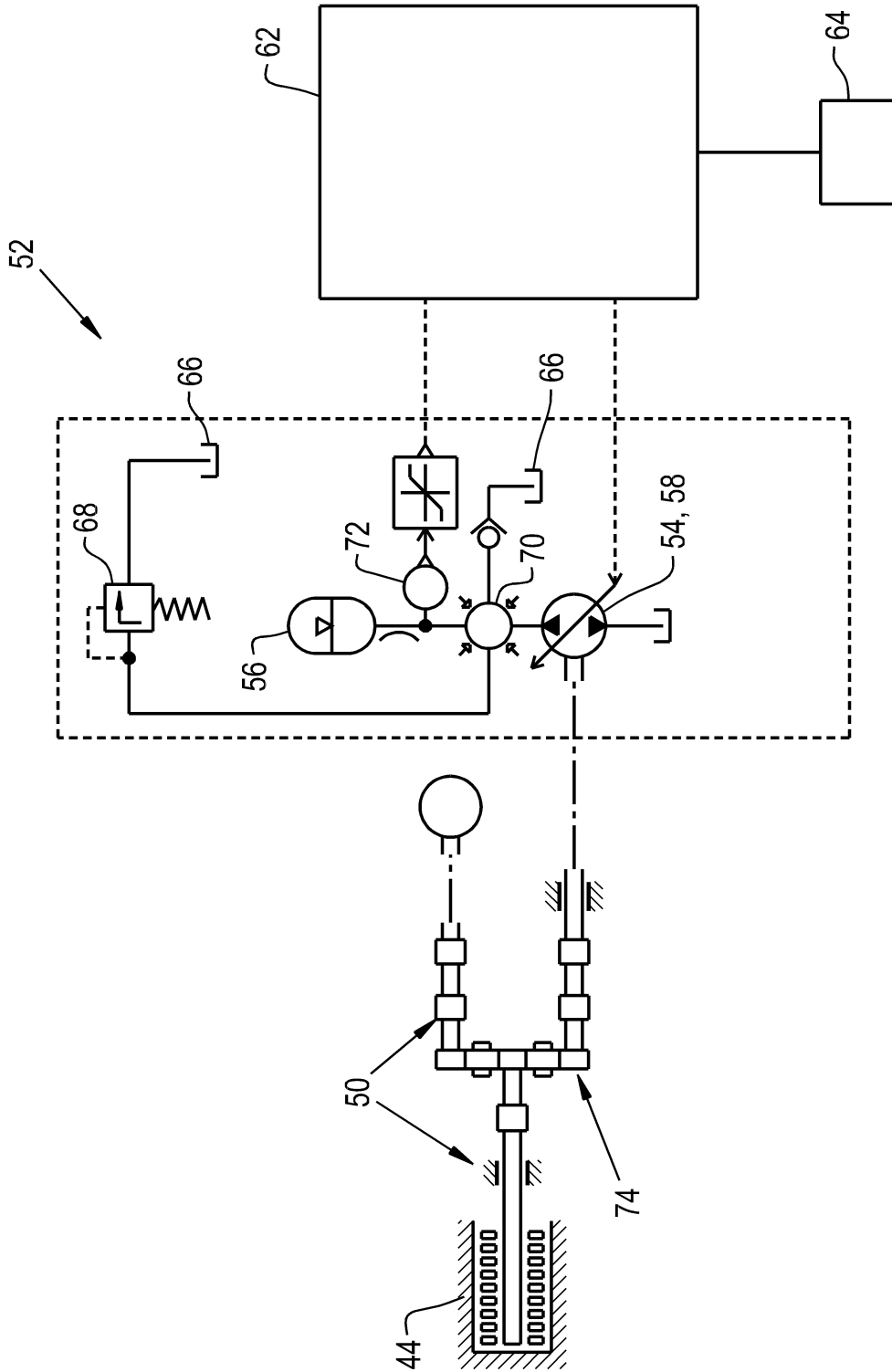


Fig. 4

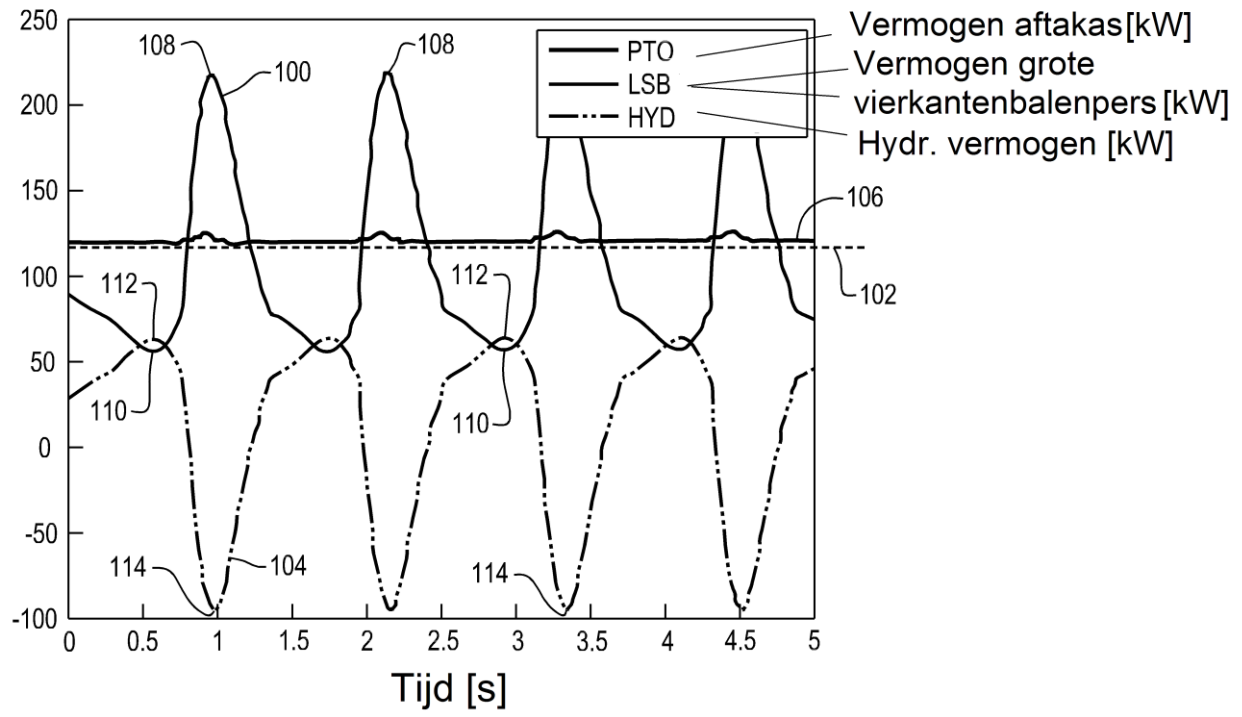


Fig. 5

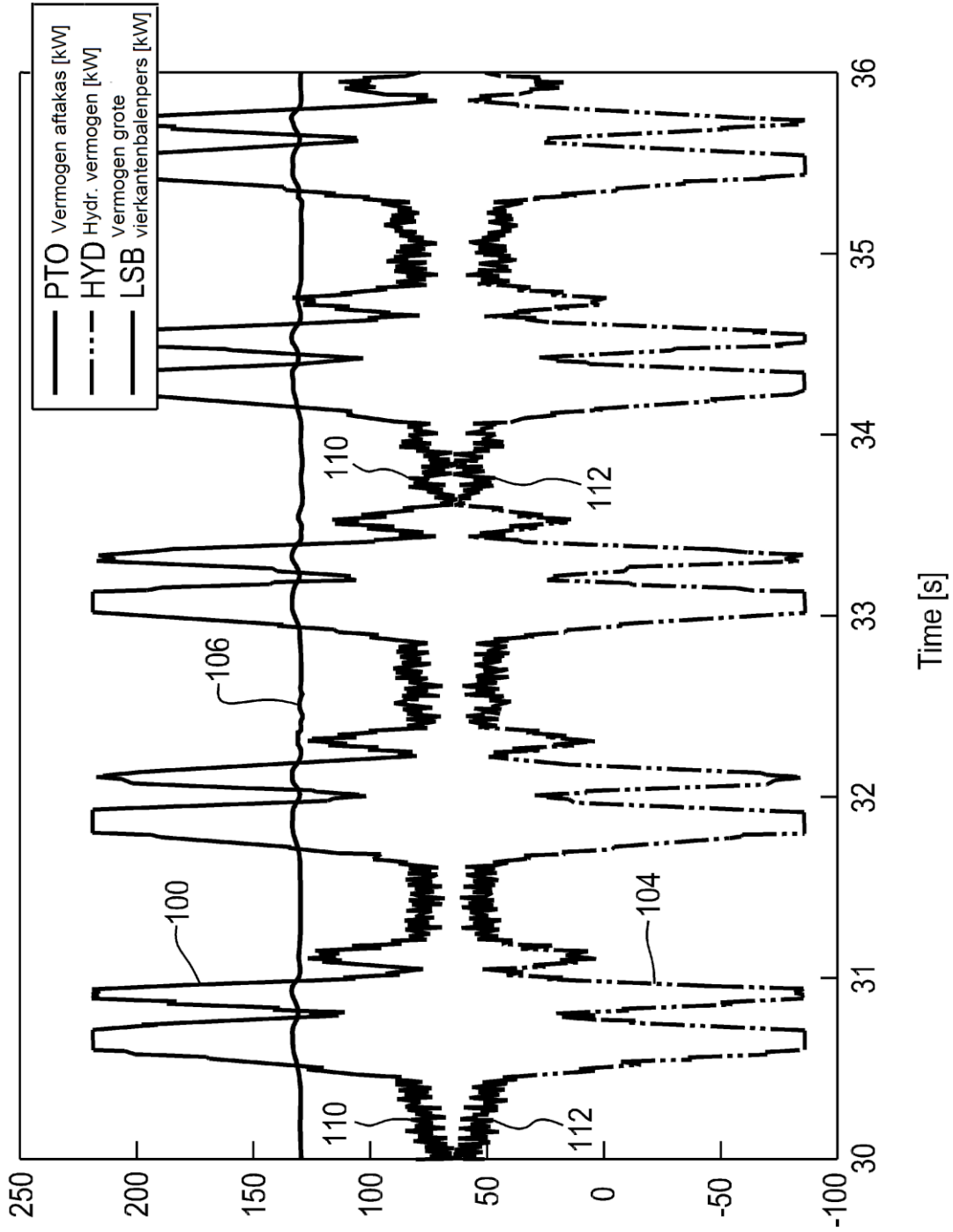


Fig. 6

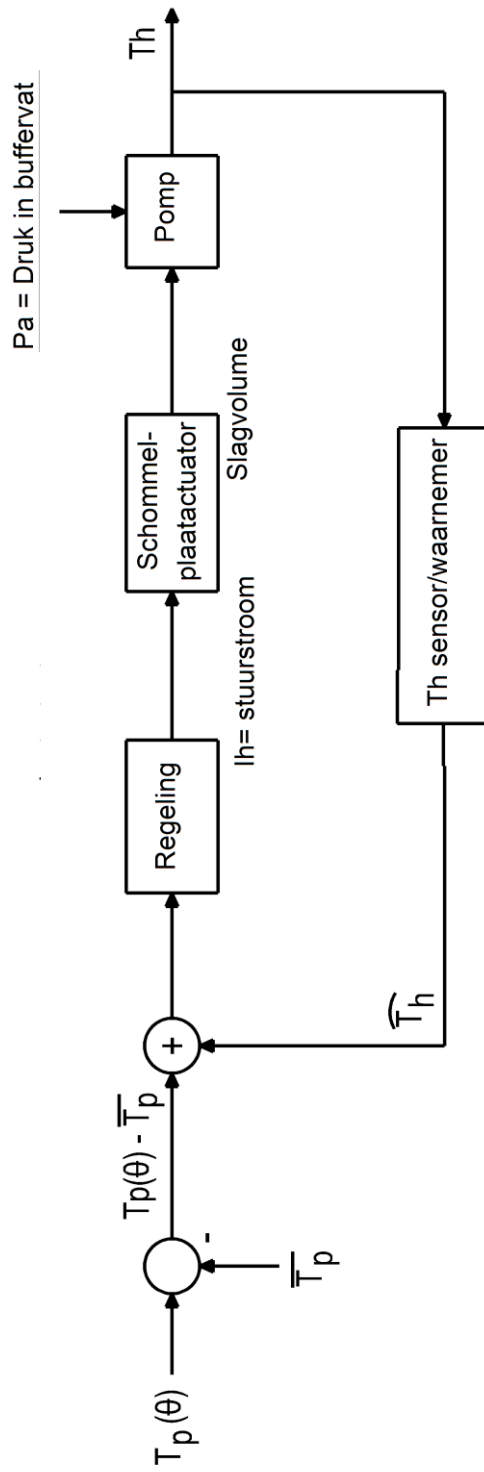


Fig. 7

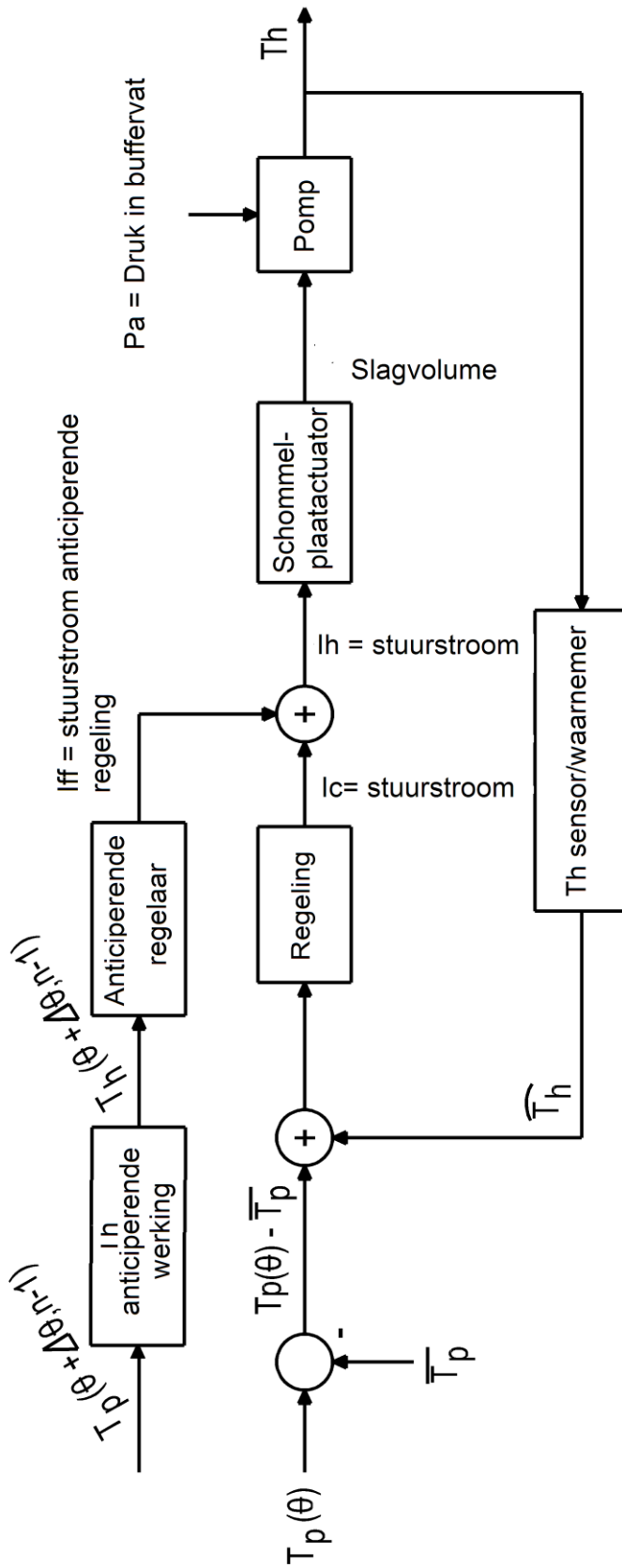


Fig. 8

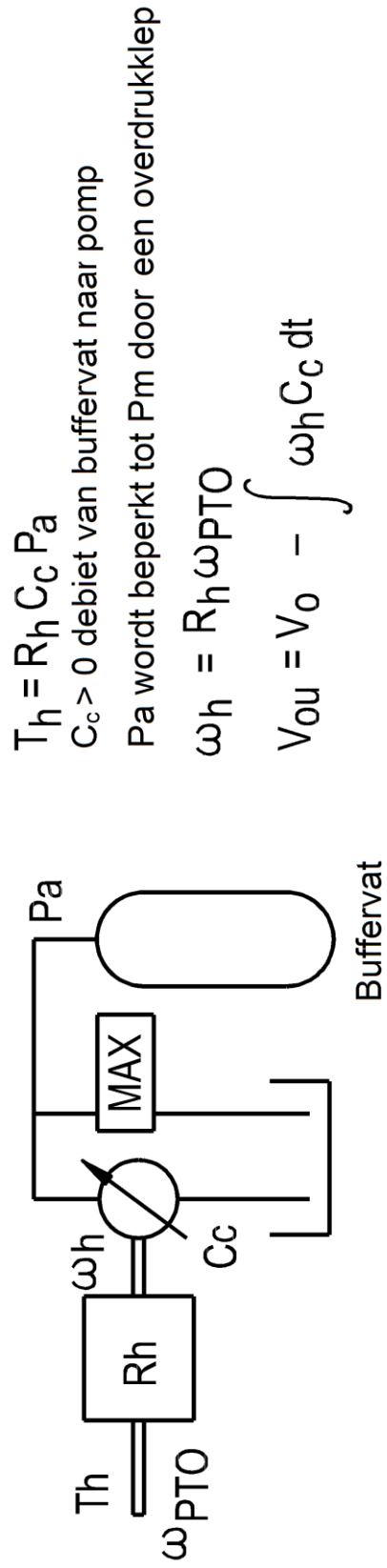
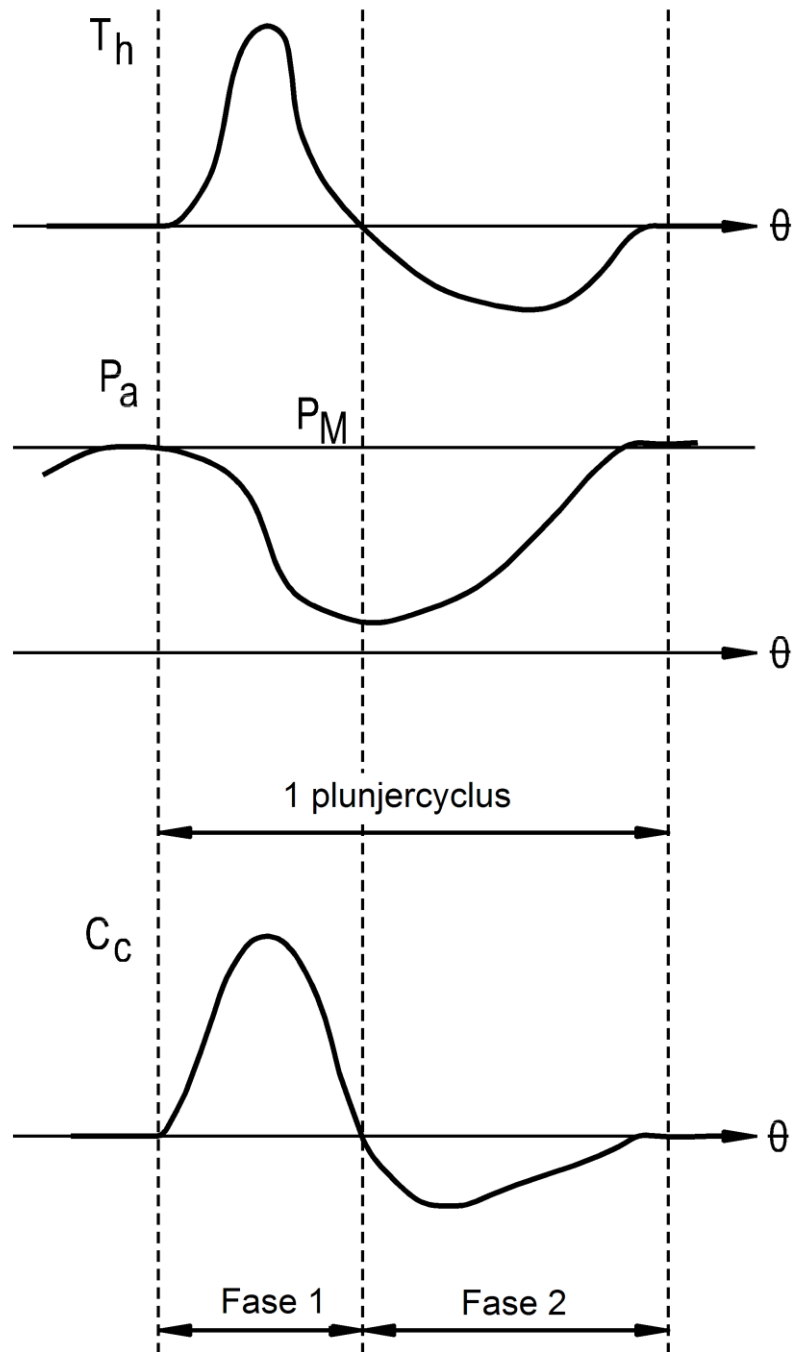


Fig. 9

**Fig. 10**

Betreffende Item V

Beargumenteerde verklaring met betrekking tot nieuwheid, inventiviteit of industriële toepasbaarheid; referenties en toelichting ter ondersteuning van deze verklaring

Er wordt verwezen naar de volgende documenten:

- D1 WO 2016/005388 A1 (CNH IND BELGIUM NV [BE]; CNH IND AMERICA LLC [US]; CNH CHINA MAN CO LT) 14 januari 2016 (2016-01-14)
- D2 US 2016/000012 A1 (BONTE XAVIER G J M [NL] ET AL) 7 januari 2016 (2016-01-07)

1. De onderhavige aanvraag voldoet niet aan de criteria van octrooieerbaarheid, omdat de materie volgens de conclusies 1-3, 6-8, 13-16 geen inventiviteit omvat.

1.1 In D1, dat wordt geacht de meest nabijgelegen stand van de techniek bij de materie volgens conclusie 1 te zijn, wordt geopenbaard (zie in het bijzonder conclusie 1):

" Balenpers voor gebruik in de landbouw (10), bestaande uit:

een hoofdbalenkamer (26);

een plunjer (30) die heen en weer beweegbaar is in de hoofdbalenkamer (26) door een compressieslag en een teruggaande slag te maken, waarbij de plunjer (30) een werkcyclus heeft waarin een maximale vermogensbehoefte, een minimale vermogensbehoefte en een middelgrote vermogensbehoefte in de loop van de werkcyclus optreden (zie bladzijde 10, regel 22-bladzijde 11, regel 4);

een vliegwiel (44) dat verbonden is met de beweging van de plunjer (30); en

een aandrijflijn die verbonden is met het vliegwiel (44) en koppelbaar is met een aftakas (PTO) van een tractie-eenheid;

gekenmerkt door:

een hulpkrachtbron (52) gekoppeld met de aandrijflijn (50), waarbij de hulpkrachtbron (52) het volgende bevat:

een vermogenindicator (64) die een reeks uitgangssignalen opwekt, waarbij elk uitgangssignaal een parameter vertegenwoordigt die betrekking heeft op het vermogengebruik tijdens de werkcyclus van de plunjer (30) (zie eveneens de conclusies 2 en 3);

een vermogentoestel (54, 58) voor het ontvangen van energie van en/of het toevoeren van energie aan de aandrijflijn (50); en

een elektrische verwerkingskring (62) die gekoppeld is met de vermogenindicator (64) en het vermogentoestel (54,58), waarbij de elektrische verwerkingskring (62) als functie heeft elk uitgangssignaal te ontvangen en de werking van het vermogentoestel (54, 58) te regelen, op basis van minstens één uitgangssignaal.

Het verschil tussen de materie volgens conclusie 1 en deze bekende balenpers is derhalve dat het uitgangssignaal voor het regelen van de vermogensinrichting gebaseerd is op een vorige werkcyclus.

De materie is derhalve nieuw.

Het door de onderhavige uitvinding op te lossen probleem kan derhalve worden beschouwd als het verbeteren van de regeling van de vermogensinrichting.

De oplossing die wordt voorgesteld in conclusie 1 van de onderhavige aanvraag kan niet worden geacht inventiviteit te omvatten, vanwege de volgende redenen: In D2 wordt een balenpers geopenbaard, welke gebruik maakt van een remregelingssignaal van een vorige werkcyclus om de regeling van de vermogensinrichting van de balenpers te verbeteren (zie § 11,12). De compressie-energie van een vorige compressie wordt gebruikt voor het schatten van de energie van de volgende compressie (zie § 100). Het signaal wordt gebruikt voor het uitoefenen van een remkracht op het vliegwiel om de positie waar het vliegwiel stopt te bepalen, waarbij deze vooraf bepaalde positie een gunstige positie is voor het op gang brengen van het vliegwiel dat de energie aan de compressieplunjer toevoert.

Voor een deskundige in het vakgebied zou het voor de hand liggend zijn, namelijk om hetzelfde resultaat (verbeterde regeling van energietoevoer) te bereiken, deze maatregelen, i.e. het gebruik van een uitgangssignaal op basis van een vorige werkcyclus, met overeenkomstig gevolg toe te passen op een balenpers volgens D1, om daarbij te komen tot een balenpers volgens conclusie 1.

1.2 Uit § 129-130 in D2 blijkt duidelijk dat een anticiperend (voorspellend) regelalgoritme dat werkt in een gesloten lus wordt gebruikt en uit § 12 blijkt dat de vermogensvereisten worden geoptimaliseerd (er zijn minder krachtige tractors benodigd). De conclusies 2 en 3 omvatten derhalve eveneens geen inventiviteit.

1.3 In D1 worden voorts de maatregelen volgens de conclusies 6 (zie conclusie 2), 7 (zie conclusie 3), 8 (zie bladzijde 9, regels 19-23) en 13-16 (zie de conclusies 11-14) geopenbaard. Derhalve omvatten deze conclusies eveneens geen inventiviteit.

2. De combinatie van de maatregelen volgens de afhankelijke conclusies 4-5, 9-12 is niet bekend uit de bekende stand van de techniek, noch wordt daarin voor de hand liggend gemaakt.

Betreffende Item VII

Bepaalde gebreken in de aanvraag

De bekende stand van de techniek die in D1 en D2 wordt geopenbaard, wordt niet genoemd in de beschrijving, noch wordt daarin melding gemaakt van deze documenten.

SAMENWERKINGSVERDRAG INZAKE OCTROOIEN

VERSLAG BETREFFENDE HET ONDERZOEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE OPGESTELD KRACHTENS ARTIKEL 21 § 9 VAN DE BELGISCHE WET OP DE UITVINDINGSOCTROOIEN VAN 28 MAART 1984

IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	KENMERK VAN DE AANVRAGER OF GEMACHTIGDE 51794-B-BE
Belgische nationale aanvraag nr. 201605244	Datum van indiening 08-04-2016
	Ingeroepen voorrangsdatum
Aanvrager (Naam) CNH INDUSTRIAL BELGIUM NV	
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type 06-08-2016	Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr. SN66995
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)	
Volgens de internationale octrooi classificatie (CIB), of tezelfdertijd volgens de nationale classificatie en de CIB A01F15/08	
II. ONDERZOCHETE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK	
Onderzochte minimum documentatie	
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen
IPC	A01F;A01D
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen	
III. <input type="checkbox"/> MEN IS VAN OORDEEL DAT BEPAALDE CONCLUSIES NIET HET ONDERWERP KONDEN UITMAKEN VAN EEN ONDERZOEK (opmerkingen op aanvullingsblad)	
IV. <input type="checkbox"/> GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING EN/OF VASTSTELLING BETREFFENDE DE OMVANG VAN HET ONDERZOEK (opmerkingen op aanvullingsblad)	

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek
BE 201605244

<p>A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP INV. A01F15/08 ADD.</p> <p>Volgens de Internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.</p>																				
<p>B. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK</p> <p>Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen) A01F A01D</p> <p>Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen</p> <p>Tijdens het onderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden) EPO-Internal, WPI Data</p>																				
<p>C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categorie °</th> <th>Geoteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages</th> <th>Van belang voor conclusie nr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2016/005388 A1 (CNH IND BELGIUM NV [BE]; CNH IND AMERICA LLC [US]; CNH CHINA MAN CO LT) 14 januari 2016 (2016-01-14) * bladzijde 4, regel 15 - bladzijde 11, regel 18; conclusies 1-15; figuren 1-5 *</td> <td>1-3,6-8, 13-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>----- US 2016/000012 A1 (BONTE XAVIER G J M [NL] ET AL) 7 januari 2016 (2016-01-07) * alineas [0008] - [0015], [0087], [0100], [0129], [0130] *</td> <td>4,5,9-12</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>----- US 2016/000012 A1 (BONTE XAVIER G J M [NL] ET AL) 7 januari 2016 (2016-01-07) * alineas [0008] - [0015], [0087], [0100], [0129], [0130] *</td> <td>1-3,6-8, 13-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>----- WO 2016/005334 A1 (CNH IND BELGIUM NV [BE]; CNH IND AMERICA LLC [US]; CNH CHINA MAN CO LT) 14 januari 2016 (2016-01-14) * het gehele document *</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td></td> <td>----- -/--</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Categorie °	Geoteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.	Y	WO 2016/005388 A1 (CNH IND BELGIUM NV [BE]; CNH IND AMERICA LLC [US]; CNH CHINA MAN CO LT) 14 januari 2016 (2016-01-14) * bladzijde 4, regel 15 - bladzijde 11, regel 18; conclusies 1-15; figuren 1-5 *	1-3,6-8, 13-16	A	----- US 2016/000012 A1 (BONTE XAVIER G J M [NL] ET AL) 7 januari 2016 (2016-01-07) * alineas [0008] - [0015], [0087], [0100], [0129], [0130] *	4,5,9-12	Y	----- US 2016/000012 A1 (BONTE XAVIER G J M [NL] ET AL) 7 januari 2016 (2016-01-07) * alineas [0008] - [0015], [0087], [0100], [0129], [0130] *	1-3,6-8, 13-16	A	----- WO 2016/005334 A1 (CNH IND BELGIUM NV [BE]; CNH IND AMERICA LLC [US]; CNH CHINA MAN CO LT) 14 januari 2016 (2016-01-14) * het gehele document *	1-16		----- -/--	
Categorie °	Geoteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.																		
Y	WO 2016/005388 A1 (CNH IND BELGIUM NV [BE]; CNH IND AMERICA LLC [US]; CNH CHINA MAN CO LT) 14 januari 2016 (2016-01-14) * bladzijde 4, regel 15 - bladzijde 11, regel 18; conclusies 1-15; figuren 1-5 *	1-3,6-8, 13-16																		
A	----- US 2016/000012 A1 (BONTE XAVIER G J M [NL] ET AL) 7 januari 2016 (2016-01-07) * alineas [0008] - [0015], [0087], [0100], [0129], [0130] *	4,5,9-12																		
Y	----- US 2016/000012 A1 (BONTE XAVIER G J M [NL] ET AL) 7 januari 2016 (2016-01-07) * alineas [0008] - [0015], [0087], [0100], [0129], [0130] *	1-3,6-8, 13-16																		
A	----- WO 2016/005334 A1 (CNH IND BELGIUM NV [BE]; CNH IND AMERICA LLC [US]; CNH CHINA MAN CO LT) 14 januari 2016 (2016-01-14) * het gehele document *	1-16																		
	----- -/--																			
<p><input checked="" type="checkbox"/> Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C. <input checked="" type="checkbox"/> Leden van dezelfde octroofamilie zijn vermeld in een bijlage</p>																				
<p>° Speciale categorieën van aangehaalde documenten</p> <p>"A" niet tot de categorie X of Y behorende literatuur die de stand van de techniek beschrijft</p> <p>"D" in de octrooiaanvraag vermeld</p> <p>"E" eerdere octrooi(aanvraag), gepubliceerd op of na de indieningsdatum, waarin dezelfde uitvinding wordt beschreven</p> <p>"L" om andere redenen vermelde literatuur</p> <p>"O" niet-schriftelijke stand van de techniek</p> <p>"P" tussen de voorrangdatum en de indieningsdatum gepubliceerde literatuur</p> <p>"T" na de indieningsdatum of de voorrangdatum gepubliceerde literatuur die niet bezwarend is voor de octrooiaanvraag, maar wordt vermeld ter verheldering van de theorie of het principe dat ten grondslag ligt aan de uitvinding</p> <p>"X" de conclusie wordt als niet nieuw of niet inventief beschouwd ten opzichte van deze literatuur</p> <p>"Y" de conclusie wordt als niet inventief beschouwd ten opzichte van de combinatie van deze literatuur met andere geciteerde literatuur van dezelfde categorie, waarbij de combinatie voor de vakman voor de hand liggend wordt geacht</p> <p>"&" lid van dezelfde octroofamilie of overeenkomstige octrooipublicatie</p>																				
<p>Datum waarop het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type werd voltooid</p> <p>16 november 2016</p>		<p>Verzenddatum van het rapport van het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type</p>																		
<p>Naam en adres van de instantie</p> <p>European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016</p>		<p>De bevoegde ambtenaar</p> <p>Herijgers, Jan</p>																		

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek
BE 201605244

C.(Vervolg). VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN		
Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
A	WO 2016/005366 A1 (CNH IND BELGIUM NV [BE]; CNH IND AMERICA LLC [US]; CNH CHINA MAN CO LT) 14 januari 2016 (2016-01-14) * het gehele document * -----	1-16

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
 RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
 VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
 de stand van de techniek

BE 201605244

In het rapport genoemd octrooigescrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
WO 2016005388	A1	14-01-2016	GEEN
US 2016000012	A1	07-01-2016	CN 104883871 A 02-09-2015 EP 2958417 A1 30-12-2015 US 2016000012 A1 07-01-2016 WO 2014128100 A1 28-08-2014
WO 2016005334	A1	14-01-2016	AU 2015286830 A1 06-10-2016 WO 2016005334 A1 14-01-2016
WO 2016005366	A1	14-01-2016	GEEN



SCHRIFTELIJKE OPINIE

Dossier Nummer SN66995	Indieningsdatum (<i>dag/maand/jaar</i>) 08.04.2016	Voorrangsdatum (<i>dag/maand/jaar</i>)	Aanvraagnummer BE201605244
Classificatie (IPC) INV. A01F15/08			
Aanvrager CNH INDUSTRIAL BELGIUM NV			

Deze schriftelijke opinie bevat een toelichting en de corresponderende pagina's met betrekking tot de volgende onderdelen:

- Onderdeel I Basis van schriftelijke opinie
- Onderdeel II Voorrang
- Onderdeel III Formulering van een opinie inzake nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid niet mogelijk
- Onderdeel IV De aanvraag heeft betrekking op meer dan één uitvinding
- Onderdeel V Gemotiveerde verklaring ten aanzien van nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid; citaten en explicaties ter ondersteuning van deze verklaring
- Onderdeel VI Bepaalde geciteerde documenten
- Onderdeel VII Gebreken in de aanvraag
- Onderdeel VIII Opmerkingen betreffende de aanvraag

Form BE237A (Dekblad) (Januari 2007)	De Examinator Herijgers, Jan
--------------------------------------	---------------------------------

Onderdeel I Basis van de opinie

1. Deze opinie is opgesteld op basis van de conclusies ingediend voor aanvang van het onderzoek.
2. Met betrekking tot **nucleotide en/of aminozuur sequenties** die, in voorkomend geval, genoemd worden in de aanvraag, is deze opinie opgesteld op basis van de volgende elementen:
 - a. Aard van het element:
 - een lijst van de sequentie(s)
 - tabel(len) met betrekking tot de lijst van de sequentie(s)
 - b. Type drager:
 - op papier
 - in elektronische vorm
 - c. Moment van indiening of levering:
 - opgenomen in de aanvraag zoals ingediend
 - samen met de aanvraag elektronisch ingediend
 - later geleverd
3. Bovendien, wanneer er mer dan één versie of kopie van een sequentielijst of van één of meerdere tabellen die er betrekking op hebben, werd ingediend, zijn de benodigde verklaringen ingediend, dat de informatie, die later of bij wijze van aanvullende kopieën werd geleverd naar gelang het geval, identiek is aan diegene die oorspronkelijk werd geleverd en niet verder gaat dan de openbaarmaking in de internationale aanvraag zoals oorspronkelijk ingediend.
4. Aanvullende opmerkingen:

Onderdeel V Gemotiveerde verklaring ten aanzien van nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid; citaten en explicaties ter ondersteuning van deze verklaring

1. Verklaring

Nieuwheid	Ja: Conclusies 1-16 Nee: Conclusies
Inventiviteit	Ja: Conclusies 4, 5, 9-12 Nee: Conclusies 1-3, 6-8, 13-16
Industriële toepasbaarheid	Ja: Conclusies 1-16 Nee: Conclusies

2. Citaten en explicaties:

Zie apart blad

Onderdeel VII Gebreken in de aanvraag

De volgende gebreken in de vorm of inhoud van de aanvraag werden vastgesteld:

Zie apart blad

Re Item V

Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

Reference is made to the following documents:

- D1 WO 2016/005388 A1 (CNH IND BELGIUM NV [BE]; CNH IND AMERICA LLC [US]; CNH CHINA MAN CO LT) 14 januari 2016 (2016-01-14)
- D2 US 2016/000012 A1 (BONTE XAVIER G J M [NL] ET AL) 7 januari 2016 (2016-01-07)

1. The present application does not meet the criteria of patentability, because the subject-matter of claims 1-3,6-8,13-16 does not involve an inventive step.

1.1 D1 is regarded as being the prior art closest to the subject-matter of claim 1, and discloses (see especially claim 1):

" Balenpers voor gebruik in de landbouw (10), bestaande uit:

een hoofdbalenkamer (26);

een plunjer (30) die heen en weer beweegbaar is in de hoofdbalenkamer (26) door een compressieslag en een teruggaande slag te maken, waarbij de plunjer (30) een werkcyclus heeft waarin een maximale vermogensbehoefte, een minimale vermogensbehoefte en een middelgrote vermogensbehoefte in de loop van de werkcyclus optreden (see page 10 line 22 to page 11 line 4);

een vliegwiel (44) dat verbonden is met de beweging van de plunjer (30); en

een aandrijflijn die verbonden is met het vliegwiel (44) en koppelbaar is met een aftakas (PTO) van een tractie-eenheid;

gekenmerkt door:

een hulpkrachtbron (52) gekoppeld met de aandrijflijn (50), waarbij de hulpkrachtbron (52) het volgende bevat:

een vermogenindicator (64) die een reeks uitgangssignalen opwekt, waarbij elk uitgangssignaal een parameter vertegenwoordigt die betrekking heeft op het vermogengebruik tijdens de werkcyclus van de plunjer (30) (see also claims 2 and 3);

een vermogentoestel (54,58) voor het ontvangen van energie van en/of het toevoeren van energie aan de aandrijflijn (50); en

een elektrische verwerkingskring (62) die gekoppeld is met de vermogenindicator (64) en het vermogentoestel (54,58), waarbij de elektrische verwerkingskring (62) als functie heeft elk uitgangssignaal te ontvangen en de werking van het vermogentoestel (54, 58) te regelen, op basis van minstens één uitgangssignaal.

The subject-matter of claim 1 therefore differs from this known baler in that the output signal for controlling the power device is based on a previous duty cycle, and is therefore new.

The problem to be solved by the present invention may therefore be regarded as to improve the control of the power device.

The solution proposed in claim 1 of the present application cannot be considered as involving an inventive step for the following reasons: D2 discloses a baler using a brake control signal from a previous duty cycle to improve the control of the power device of the baler (see § 11,12). The compression energy of a previous compression is used for estimating the energy of the next compression (see § 100). The signal is used for applying a braking force to the flywheel to determine the position where the flywheel stops, this predetermined position is a favourable position to launch the flywheel, which delivers the power to the compression plunger.

It would be obvious to the person skilled in the art, namely when the same result (improved control of power delivery) is to be achieved, to apply these features i.e. the use of an output signal based on a previous duty cycle, with corresponding effect to a baler according to D1, thereby arriving at a baler according to claim 1.

1.2 It is clear from § 129-130 in D2 that an anticipating (predicting) control algorithm working in a closed loop is used and from § 12 that the power requirements are optimised (less powerful tractors are needed). Hence claims 2 and 3 also lack an inventive step.

1.3 D1 further discloses the features of claims 6 (see claim 2), 7 (see claim 3), 8 (see page 9 lines 19-23), 13-16 (see claims 11-14). Hence these claims also lack an inventive step.

2. The combination of the features of dependent claims 4-5, 9-12 is neither known from, nor rendered obvious by, the available prior art.

Re Item VII

Certain defects in the application

The relevant background art disclosed in D1 and D2 is not mentioned in the description, nor are these documents identified therein.