
Octrooiraad



⑩ A Terinzagelegging ⑪ 8001328

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Dubbel aandrijfstelsel voor een dragline met vermogenscombinatie.**
- ⑤1 Int.Cl³: E02F9/20.
- ⑦1 Aanvrager: The Manitowoc Company, Inc. te Manitowoc, Wisconsin, Ver. St. v. Am.
- ⑦4 Gem.: Ir. G.F. van der Beek c.s.
NEDERLANDSCH OCTROOIBUREAU
Joh. de Wittlaan 15
2517 JR 's-Gravenhage.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8001328.
- ②2 Ingediend 5 maart 1980.
- ③2 Voorrang vanaf 7 maart 1979, 3 december 1979.
- ③3 Land van voorrang: Ver. St. v. Am. (US).
- ③1 Nummers van de voorrangsaanvragen: 18106 , 99916 .
- ②3 --
- ⑥1 --
- ⑥2 --

-
- ④3 Ter inzage gelegd 9 september 1980.

De aan dit blad gehechte afdruk van de beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en) bevat afwijkingen ten opzichte van de oorspronkelijk ingediende stukken; deze laatste kunnen bij de Octrooiraad op verzoek worden ingezien.

Dubbel aandrijfstelsel voor een dragline met vermogenscombinatie.

De uitvinding heeft in zijn algemeenheid betrekking op inrichtingen voor graven en hijsen en heeft meer in het bijzonder betrekking op een dubbel aandrijfstelsel voor een dragline met vermogenscombinatie.

5 In een conventionele dragline wordt de hijslijn gewikkeld op een trommel en wordt de dragline gewikkeld op een afzonderlijke trommel. Nadat de emmer is neergelaten en de dragline is ingenomen om de emmer te vullen moet er spanning op de dragline worden gehandhaafd tijdens het ophijzen
10 om te voorkomen dat de emmer wordt geleege voordat de daarvoor gewenste plaats is bereikt.

In het Amerikaanse octrooischrift 4.143.856 wordt een afzonderlijke aandrijving beschreven vanaf een motor naar afzonderlijke koppelomvormers die selectief gekoppeld kunnen
15 worden met de respectievelijke hijs- en treklijntrommels met een selectief activeerbare vermogenscombinatie voor het koppelen van de uitgangen van beide koppelomvormers parallel teneinde tesamen een van de trommels naar wens aan te drijven. In dit stelsel is bij beweging in een richting een
20 van de hijs- of treklijn-stuureenheden werkzaam voor het moduleren van beide koppelomvormers wanneer de vermogenscombinatie eenheid geactiveerd is.

De uitvinding verschaft nu een gesplitst aandrijfstelsel voor een dragline voorzien van een hijstrommel, een trek-
25 lijntrommel en een vermogensbron, en verder voorzien van een eerste koppelomvormer met een uitgangsas en een eerste selectief activeerbare koppeling voor het tot stand brengen van een verbinding tussen de vermogensbron en de hijslijntrommel, middelen voorzien van een tweede koppelomvormer
30 met een uitgangsas en een tweede selectief bedienbare koppeling voor het verbinden van de vermogensbron met de treklijntrommel, vermogenscombinatiestuurmiddelen voor het selectief koppelen van de uitgangsassens met elkaar, hijsstuurmiddelen die in een richting beweegbaar zijn voor het activeren van de eerste koppeling en het moduleren van de eerste
35 en tweede koppelomvormers, treklijnstuurmiddelen die in een richting beweegbaar zijn voor het activeren van de

tweede koppeling en voor het moduleren van de tweede koppelomvormer, welke inrichting wordt gekenmerkt door stuurmiddelen voor het automatisch in werking stellen van de treklijnstuurmiddelen bij beweging in de ene richting voor
 5 het progressief moduleren van de tweede koppelomvormer tot een vooraf bepaald uitgangsniveau en het vervolgens progressief moduleren van de eerste koppelomvormer tot een ander vooraf bepaald uitgangsniveau.

Figuur 1 toont een zijaanzicht van een dragline waarin
 10 een dubbel aandrijfstelsel met combinatie van het vermogen volgens de uitvinding wordt toegepast.

Figuur 2 toont op andere schaal een gedeeltelijk zijaanzicht van de bovenbouw van de dragline uit figuur 1.

Figuur 3 toont een gedeeltelijk zijaanzicht van de mast-
 15 top uit de inrichting van figuur 1 met de emmer in de omhoog gehesen positie.

Figuur 4 toont een gedeeltelijk zijaanzicht van de samenstelling voor het geleiden van de lijnen.

Figuur 5 toont een schematisch aanzicht van de dubbele
 20 aandrijving met combinatie van het vermogen en de stuurinrichting van de dragline volgens de uitvinding.

In figuur 1 is de dragline 10 getoond voorzien van de dubbele aandrijving met combinatie van het vermogen volgens de uitvinding. De machine 10 is voorzien van een onderstel
 25 11 met eigen aandrijving en een roteerbaar daarop gemonteerde bovenbouw 12. Het onderstel 11 is bij voorkeur uitgevoerd als een transporteenheid met eigen aandrijving zoals beschreven is in de Amerikaanse octrooischriften 4.000.784 en 4.069.884. Het onderstel 11 bevat tevens een motor 13 voor
 30 het aandrijven van de banden 14 via een dubbele hydraulische motoraandrijfconfiguratie zoals beschreven is in de bovengenoemde octrooischriften en draagt een ring en rollen baan 15 waarop de bovenbouw 12 wordt ondersteund en kan roteren, een en ander bij voorkeur zoals beschreven is in de
 35 Amerikaanse octrooischriften 3.989.325 en 3.954.020.

De bovenbouw 12 is voorzien van een scharnierbaar gemonteerde mast 16 die hangt aan de kabels 17 die bevestigd zijn aan het bovenuiteinde van een scharnierbaar gemonteerde mast 18. De mast 16 en de mast 18 kunnen samen scharnier-
 40 ren via de masthijslijn 19 waarvan bij voorkeur beide uitein-

den zijn gewikkeld op afzonderlijke trommels van een dubbele
 hijsmasttrommeleenheid 20 waarbij een aantal slagen van de
 lijn 19 verlopen tussen de katrolsamenstellingen 21 en 22
 resp. bevestigd aan het bovenende van de mast 18 en een
 5 in achterwaartse richting uitstekende steunarm 23 die
 steunt op de bovenbouw 12 via een aan de achterzijde beves-
 tigd verbindingselement 24.

Een sleepemmer 25 wordt ondersteund door de mast 16
 via de hijslijn 26 die verloopt over een katrolsamenstel-
 10 ling 27 aan het uiteinde van de mast en wordt opgewikkeld
 op de hijstroommel 28 geplaatst op de bovenbouw 12. Een trek-
 lijn 29 is bevestigd aan het voorste uiteinde van de emmer
 samen met een terughoudlijn 30 om het kantelen van de emmer
 op de gebruikelijke wijze te besturen. De treklijn 29 wordt
 15 naar de bovenbouw 12 geleid via een draadgeleidersamenstel-
 ling 31 bestaande uit twee vertikale kabelschijven 32 en 33
 die in lijn met elkaar zijn gepositioneerd waarbij de een ge-
 monteerd is aan een frame 34 dat scharnierbaar bevestigd
 is aan een deelframe 12a teneinde de lijn 29 op de juiste
 20 wijze naar de treklijntrommel 35 te voeren.

De hijslijn 26 wordt gevierd vanaf de bovenzijde van de
 hijstroommel 28 en de treklijn 29 wordt gevierd vanaf de onder-
 zijde van de treklijntrommel 35. Als dus de hijslijn 26 wordt
 ingenomen (de hijstroommel 28 roteert tegen de klokwijzer
 25 richting in gezien in de figuren 1 en 2), dan wordt de trek-
 lijn 29 gevierd (de treklijntrommel 35 roteert eveneens tegen
 de klokwijzerrichting in gezien in deze figuren). Als ander-
 zijds de treklijn 29 wordt ingenomen (de treklijntrommel 35
 roteert met de wijzers van de klok mee) dan wordt de hijslijn
 30 26 gevierd (de hijslijntrommel 28 roteert eveneens in de
 klokwijzerrichting).

Er is een dubbel aandrijfstelsel aanwezig voor de hijs-
 lijntrommel²⁸ en de treklijntrommel 35. Zoals schematisch ge-
 illustreerd is in figuur 5 worden beide trommels 28 en 35
 35 normaal aangedreven door een enkele motor 36 via afzonder-
 lijk bestuurbare koppelomvormers 37 en 38, via een ketting-
 overbrenging aangedreven door de motor 36 in de tandwielkast
 39. De hijsomvormer 37 bekrachtigd de hijslijntrommel 28 (tegen
 de klokwijzerrichting in) via een ketting 40 gekoppeld via
 40 een selectief activeerbare koppeling 41 met een voorste

tussenas 42 die via tandwielen gekoppeld is met de hijslijntrommel. De treklijntrommelomvormer 38 bekrachtigt de treklijntrommel 35 (in de klokwijserrichting) via een tandwielreductie 43 (waar ook de rotatierichting wordt omgekeerd) en een kettingoverbrenging 44 die via een selectief activeerbare koppeling 45 gekoppeld is met een achterste tussenas 46, die via tandwielen in verbinding staat met de treklijntrommel 35. De twee tussenassen 42 en 46 (en derhalve de trommels 28 en 35) kunnen met elkaar verbonden worden door bekrachtiging van een treklijnverbindingskoppeling 47 waardoor een kettingwiel 48 wordt gekoppeld met de achterste tussenas 46 welk kettingwiel via een ketting gekoppeld is met het kettingwiel 49 dat bevestigd is aan de voorste tussenas 42.

De machine 10 bevat verder een vermogensverbindings-eenheid teneinde de uitgangen van de beide koppelomvormers 37 en 38 met elkaar indien gewenst te verbinden. De vermogensverbindingskoppeling 50 koppelt een kettingwiel 51 met de uitgangsas 52 van de hijslijnomvormer 37, welk kettingwiel via de ketting 53 gekoppeld is met het kettingwiel 54 op de uitgangsas 55 van de treklijnomvormer 38. Als de vermogensverbindingskoppeling 50 is bekrachtigd dan kan het vermogen van beide koppelomvormers 37, 38 selectief worden geleverd aan ofwel de hijslijntrommel 28 ofwel de treklijntrommel 35 door bediening van de stuuerelementen zoals in het onderstaande nog wordt beschreven.

Afzonderlijke rempedalen 56 en 57 zijn aanwezig voor het bedienen van pneumatische kleppen (waaraan lucht wordt toegevoerd vanuit een remreservoir) teneinde de respectievelijke actuators 58 en 59 voor rembanden van het uitwendige type op de trommels 28 en 35 te bekrachtigen. Voor het toevoeren van vermogen aan de trommels 28 en 35 zijn afzonderlijke stuurhefbomen 60 resp. 61 aanwezig voor het bedienen van een pneumatische hijsklep 62 en een trekklep 63, waaraan lucht wordt toegevoerd met een geregelde druk vanuit een koppelingsreservoir. Bij een aanvankelijke achterwaartse beweging van de hijslijnhefboom 60 (in de klokwijserrichting in figuur 5) wordt er lucht via de leiding 64 door de wisselklep 64a en de leiding 64b toegevoerd aan de actuator 65 waarmee de activering van de hijslijntrommelkoppeling 41 wordt

bereikt en een verdere achterwaartse beweging van de hefboom 60 resulteert in de toevoer van de lucht via de leiding 66, de wisselklep 67 en de leiding 68 naar een actuator 69 waardoor de hijslijnomvormer 37 wordt gemoduleerd. De
 5 trommelkoppeling 41 is altijd voldoende bekrachtigd om het door de koppelomvormer 37 bij modulatie geleverde koppel te behandelen. Op soortgelijke wijze wordt bij een achterwaartse beweging (in de klokwijsrichting) van de treklijnhefboom 61 lucht toegevoerd via de leiding 70 naar een actuator 71
 10 waardoor activering van de treklijntrommelkoppeling 45 wordt bereikt en bij verdere achterwaartse beweging van de hefboom 61 wordt lucht toegevoerd via de leiding 72, de wisselklep 73 en de leiding 74 aan een actuator 75 waardoor de treklijn-omvormer 38 wordt gemoduleerd. Een afzonderlijke stuur-
 15 hefboom 80 bedient een klep 81 waardoor lucht vanaf een bron (het koppelingsreservoir) via een leiding 82 en een normaal geopende relaïsklep 83 wordt toegevoerd aan een actuator 84 waardoor de vermogensverbindingskoppeling 50 wordt bekrachtigd teneinde de uitgangsas van de hijslijn-
 20 en treklijn-omvormers 37, 38 met elkaar te koppelen.

Bij een achterwaartse beweging van de treklijnhefboom 61 wordt er lucht via de leiding 76 toegevoerd aan een actuator 79 waardoor de treklijnverbindingskoppeling 47 wordt geactueerd. Een achterwaartse beweging van de hijslijnstuur-
 25 hefboom 60 zorgt eveneens voor een modulatie van de treklijn-omvormer 38 doordat een druk wordt overgedragen via de leiding 66, de wisselklep 73 en de leiding 74 naar de treklijn-omvormeractuator 75. Als de vermogensverbindingskoppeling 50 is bekrachtigd dan kan de hijsstuurhefboom 60
 30 zowel de hijsomvormer 37 als de trekomvormer 38 parallel moduleren waarbij de gecombineerde uitgangen ervan via de vermogenverbindingskoppeling 50 in verbinding staan met de hijslijntrommelaandrijfas 42. Indien gewenst kan de dragline-trommel 35 in rotationele zin gekoppeld worden met de hijs-
 35 lijntrommel 28 via de trommelverbindingskoppeling 47 door het in voorwaartse richting bewegen van de trekstuurhefboom 61.

Bij een achterwaartse beweging van de trekstuurhefboom 61 worden de trekkoppelomvormer 38 en de hijskoppelomvormer
 40 37 progressief gemoduleerd wanneer de hijsstuurhefboom 60

in de neutrale positie wordt gelaten. De progressieve besturing gaat uit van een geregelde bron van pneumatische druk zoals een regelklep 77 gekoppeld met een inlaatdruk aan een zijde en aan de andere zijde gekoppeld met een regelbare balansklep 78. De druk van de leiding 74 wordt eveneens toegevoerd aan de balansklep 78 via een normaal geopende relaïsklep 80. Het uitgangssignaal van de balansklep 78 wordt via de leiding 85 overgedragen naar een wisselklep 86 en vandaar via de leiding 87 naar een wisselklep 67 waar het terecht komt op de leiding 68 en wordt gebruikt voor het moduleren van de hijsomvormeractuator 69.

De balansklep 78 bevat een paar pneumatische rekenrelais zoals een model 22 van Fairchild Hiller, in serie aangesloten tussen de leidingen 74 en 85 waarbij de besturingsvoorinstelling wordt geregeld door een regelklep 77. Door het regelen van de klep 77 kan de uitgangsdruk van de balansklep op de leiding 85 op nul worden gehandhaafd totdat een vooraf bepaalde druk in de leiding 74 is bereikt. Als vervolgens de druk in de leiding 74 stijgt, dan kan het uitgangssignaal van de balansklep 78 dusdanig worden geprogrammeerd (door het vooraf instellen van de balansklep 78 en de regelklep 77) dat dit signaal verloopt van nul tot volle druk als de druk in de leiding 74 verloopt tot aan de volle druk. Ook kan de balansklep zodanig worden ingesteld dat de klep begint te openen bij een vooraf bepaalde druk in de leiding 74 en geleidelijk aan opent tot een waarde overeenstemmend met minder dan de volledige uitgangsdruk indien de druk in de leiding 74 zijn maximum bereikt. Op deze wijze kan een vooraf bepaald koppelgebied van de hijsomvormer 37 worden gebruikt voor het automatisch en progressief leveren van een bijdrage aan het koppel dat geleverd wordt door de trekvormer 38 voor het bekrachtigen van de treklijntrommel 35 onder besturing van de trekstuurhefboom 61 wanneer de uitgang van de trekvormer en de hijsomvormer door bekrachtiging van de vermogensverbindingskoppeling 50 met elkaar zijn gekoppeld.

Voor een verdere verklaring van dit progressief aanbieden van een koppel van de beide omvormers 37 en 38 aan de treklijntrommel 35 kunnen een paar voorbeelden behulpzaam zijn. In de volgende voorbeelden wordt er vanuit gegaan dat

de actuators 69 en 75, die de omvormers 37 en 38 moduleren beiden zodanig zijn ingesteld dat ze beginnen te openen bij $1,4062 \text{ kg/cm}^2$ en hun volledig geopende positie bereiken bij $8,4372 \text{ kg/cm}^2$. Op dezelfde wijze begint de trekstuurklep
 5 63 de leiding 72 te bekrachtigen bij $1,4062 \text{ kg/cm}^2$ en levert $8,4372 \text{ kg/cm}^2$ in de volledig geopende toestand.

Verondersteld wordt dat het gewenst is om de hijsomvormer 37 in het spel te brengen wanneer de trekomvormer 38 de helft van zijn maximum heeft bereikt waarbij de druk
 10 in de leiding 74 dus ligt bij $4,9217 \text{ kg/cm}^2$. Verder wordt aangenomen dat de hijsomvormer volledig gemoduleerd moet worden wanneer de trekomvormer het maximum bereikt. Dit wordt gerealiseerd door het regelen van de balansklep 78 en de regelklep 77 zodanig dat de balansklep opent bij
 15 $4,2186 \text{ kg/cm}^2$ en volledig geopend is bij $8,4372 \text{ kg/cm}^2$. Er wordt nogmaals op gewezen dat de hijsomvormeractuator 69 pas begint te openen bij een druk van $1,4062 \text{ kg/cm}^2$. Als dus de druk in de leiding 74 gelijk is aan $4,9217 \text{ kg/cm}^2$ dan is de druk in de leidingen 85 en 68 gelijk aan $1,4062 \text{ kg/cm}^2$ en
 20 begint de hijsomvormeractuator zich te openen. Vervolgens loopt de druk in de leiding 74 op van $4,9217 \text{ kg/cm}^2$ naar $8,4372 \text{ kg/cm}^2$ en de uitgangsdruk van de balansklep 78 op de leiding 75 loopt van $1,4062 \text{ kg/cm}^2$ naar $8,4372 \text{ kg/cm}^2$ en beide koppelomvormers 37 en 38 zijn volledig gemoduleerd en
 25 leveren dus het gehele beschikbare koppel van de beide omvormers aan de treklijntrommel 35.

Nu wordt verondersteld dat het wenselijk is om op progressieve wijze de werking van de hijsomvormer 37 te initiëren terwijl het anderzijds gewenst is dat slechts de helft
 30 van het beschikbare koppel ervan wordt gebruikt als bijdrage voor de trekomvormer 38. In dit geval kunnen de balansklap 78 en de regelklep 77 worden ingesteld voor het openen van de balansklep bij een druk van $3,5155 \text{ kg/cm}^2$ in de leiding 74 en het openen van de balansklep tot $4,9217 \text{ kg/cm}^2$
 35 wanneer de druk in de leiding 74 de waarde $8,4372 \text{ kg/cm}^2$ heeft bereikt. Onder deze omstandigheden is het mogelijk om de hijstrommel te activeren en het beschikbare reserve koppel te gebruiken voor het opwaarts slepen van de sleepemmer.

Als tijdens de trekoperatie de koppelomvormers 37 en 38
 40 een overbelastingstoestand naderen dan kan de operateur

tijdelijk de hijsstuurhefboom 60 achterwaarts bewegen en de leiding 66 bekrachtigen waardoor niet de wisselklep 73 wordt verschoven als gevolg van de volle druk in de leiding 72 maar de wisselklep 67 wordt verschoven als gevolg van de
 5 lagere druk in de uitgangsleiding 87 van de balansklep 78. De volle modulatie druk in de leiding 76 wordt overgedragen via de wisselklep 67 en de leiding 68 en deze brengt de actuator 69 op zijn maximum. Dit brengt het reservevermogen van de koppelomvormer 37 in actie terwijl automatisch de
 10 hijstroomkoppeling 41 wordt geactiveerd en de sleepemmer omhoog wordt verplaatst.

Zodra de sleepemmer 25 is gevuld is het nodig om de spanning in de treklijn 29 te handhaven tijdens het ophijzen van de emmer teneinde te voorkomen dat de emmer kantelt.
 15 Een wijze om dit te bereiken is het activeren van de trek-trommelrem 59 door het indrukken van de rempedaal 57 tijdens het ophijzen van de last. Alhoewel daarmee de operateur zeer flexibel is in het besturen van de verplaatsingsweg van de emmer tijdens het ophijzen levert de slip in de trek-trommelremmen 59 een aanzienlijke hoeveelheid wrijvings-
 20 warmte op waardoor zeker bij een herhaald cyclisch bedrijf een aanzienlijke slijtage van de rembekledingen optreedt.

Als de treklijnverbindingkoppeling 47 wordt toegepast dan begint het ophijzen op de bovenstaande wijze waarbij de
 25 operateur de hijskoppeling 41 bekrachtigt en de trektrommelremmen 59 gebruikt. Zodra het ophijzen begint bekrachtigt de operateur de verbindingkoppeling 47 en verwijdt zijn voet van het trektrommelrempedaal 57. Als de verbindingkoppeling 47 is bekrachtigd dan zorgt het gewicht van de
 30 emmer 25 voor het aftrekken van de lijn 29 van de treklijntrommel 35 waardoor deze in omgekeerde richting roteert. De treklijnsparing wordt via de verbindingsketting overgedragen naar de hijstrommel 28 waardoor het benodigde vermogen van het ophijzen van de emmer 25 wordt gereduceerd.

35 In de geïllustreerde uitvoeringsvorm waarbij de mast 16 een hoek maakt van 30° ten opzichte van het horizontale vlak en de emmer 25 zich bevindt in de positie, aangeduid met P in figuur 1 is de mate van trekkracht in de hijs- en treklijnen (in vergelijking met het gewicht van de sleepemmer
 40 met inhoud, gesteld op 100%) bij benadering resp. 214% en

165%. De trekkracht in de hijsleiding vereist voor het op-
 hijsen van de emmer is dus 214% van het gewicht van de ge-
 laden emmer. Dat wordt veroorzaakt door de terughoudkracht
 in de trekleiding 29 en de terughoudlijn 30, noodzakelijk om
 5 de emmer in de juiste toestand te houden en kanteling ervan
 te voorkomen. In de voorkeursuitvoeringsvorm worden de
 hijstroommel 28 en de trektroommel 35 via de verbindingsketting
 en koppeling 47 als het ware aan elkaar geknoopt. De terug-
 houdspanning in de treklijn 29 treedt nog steeds op maar
 10 deze wordt via de genoemde verbinding overgebracht op de
 hijstroommel 28.

Alhoewel de trekkracht in de hijslijn van 214% nog steeds
 nodig is draagt nu de trekkracht in de treklijn bij aan het
 hijsproces wanneer de trommelverbindingskoppeling 47 wordt
 15 gebruikt. De trekkracht in de treklijn met een waarde van
 ongeveer 145% (165% verminderd met 20% wrijvingsverlies)
 wordt daarom gebruikt voor het reduceren van het vermogen
 dat nodig is voor het ophijsen van de emmer 25. Het vermogen
 dat nodig is voor het ophijsen van de emmer is nu 214%-145%
 20 ofwel 69% van het gewicht van de geladen emmer. Uit dit voor-
 beeld blijkt dat indien de treklijn wordt voorzien van de
 trommelverbindingskoppeling 47 slechts een derde van het
 vermogen ($69/214$) nodig is voor het ophijsen van de emmer
 25 met een gegeven snelheid of de van deze verbinding voor-
 ziene dragline kan een bepaalde last sneller ophijsen dan
 een machine die uitgevoerd is met een conventionele vermo-
 genseenheid waarbij de treklijnremmen 59 als terughoudmiddel
 worden toegepast.

Zoals in het bovenstaande reeds werd opgemerkt moeten
 30 de treklijnremmen bij een conventionele machine het vermogen
 absorberen dat nodig is voor het handhaven van een spanning
 in de trekleiding waardoor de treklijnremmen warm worden en
 slijten. Het is niet noodzakelijk om de treklijnremmen op de
 machine te gebruiken bij toepassing van de verbindingskoppe-
 35 ling omdat de inherente wrijving in de machine tesamen met
 de verbindingskoppeling voldoende is voor het handhaven van
 de spanning in de treklijn 29. Dit betekent natuurlijk veel
 minder onderhoud bij de machine volgens de uitvinding terwijl
 ook de brandstofkosten lager zullen zijn omdat er minder
 40 vermogen nodig is voor het ophijsen van de emmer.

De trommelverbinding heeft ook voordelen bij terugkeer van de emmer 25 naar de graafplaats. De verbindingskoppeling 47 wordt bekrachtigd en de hijsrem 58 wordt vrijgegeven.

Omdat het gewicht van de emmer via de verbinsingskoppeling 5 meehelpt bij het inhalen van de treklijn kan de operateur de emmer tegelijkertijd neerlaten en inhalen zonder de hijstrommelrem te gebruiken waardoor de slijtage in deze hijstrommelrem wordt gereduceerd.

Volgens een verder kenmerk van de uitvinding en omdat er afzonderlijke koppelvormers 37 en 38 zijn aangebracht voor het bekrachtigen van de hijslijntrommel 28 en de treklijntrommel 35 kan de treklijnvormer 38 gedeeltelijk worden bekrachtigd voor het leveren van de noodzakelijke terughoudspanning in de treklijn 29 tijdens het ophijzen. Dit geeft de 15 operateur een zeer grote flexibiliteit bij het besturen van de weg die de emmer 25 tijdens het ophijzen aflegt. Tevens wordt een overmatige slijtage van de treklijntrommelrem voorkomen omdat de treklijnsparing wordt geabsorbeerd in de trekvormer 38. De hijsvormer 37 moet echter meer vermogen leveren (in vergelijking tot de situatie waarin de 20 verbindingskoppeling 47 wordt bekrachtigd) omdat er geen regeneratief effect optreedt vanaf de treklijntrommel 35 via de verbindingskoppeling 47 naar de hijslijntrommel 28.

Als de maximale snelheid tijdens het ophijzen gewenst is 25 dan kan de vermogenverbindingskoppeling 50 worden bekrachtigd door bediening van de stuurhefboom 81. Daardoor worden de uitgangssassen 52 en 54 van zowel de hijsvormer 37 als de trekvormer 38 met elkaar gekoppeld zodat het maximum vermogen wordt geleverd aan de hijstrommel 28. Het zal natuurlijk eveneens duidelijk zijn dat gedurende het met hoge snelheid ophijzen bij geactiveerde vermogenverbindingskoppeling 30 50 ofwel de treklijntrommelremmen 59 ofwel de treklijnverbindingskoppeling 47 kunnen worden bekrachtigd om de noodzakelijke treklijnsparing op te roepen zodat het kantelen van de emmer wordt voorkomen. De trekvormer 38 kan echter 35 nu niet worden gebruikt voor het leveren van de terughoudspanning omdat deze gekoppeld is via de vermogenverbinsingskoppeling 50 voor het aandrijven van de hijstrommel 28.

Tijdens normaal bedrijf wordt de gevulde emmer 25 opgehesen en wordt de bovenbouw 12 met inbegrip van de mast 40

16 geroteerd weg van de graafplaats zodanig dat de emmer kan worden geleege in een vrachtauto of op een hoop naast de graafplaats. De bovenbouw 12 en de mast 16 worden daarna teruggedraaid in lijn met de graafplaats en de emmer 25

5 wordt neergelaten door het vrijgeven van de hijstroommelremmen 58. Als de operator het juiste ritme te pakken heeft en op de juiste momenten reageert dan kan de emmer 25 tot voorbij de reikwijdte van de mastpunt worden uitgezwaaid waardoor de reikwijdte van de sleepemmer wordt vergroot zonder dat de

10 machine zelf verplaatst behoeft te worden. Indien dichtbij moet worden gegraven dan kan de verbindingskoppeling 47 worden bekrachtigd in welk geval de treklijn 29 wordt ingenomen op de treklijntrommel 35 terwijl dankzij het gewicht van de emmer de hijslijn 26 wordt gevierd van de hijslijntrommel 28.

15 Volgens een ander kenmerk van de uitvinding kan de hijsomvormer 37 worden gebruikt voor het leveren van een vooraf bepaalde terughoudkracht tijdens het neerlaten van de emmer. Als de hijsstuurhefboom 60 in voorwaartse richting wordt bewogen voor het neerlaten van de emmer dan wordt er

20 een druk geleverd via de leiding 90, de wisselklep 64a en de leiding 64 voor het bekrachtigen van de hijstroommelkoppeling 41 door bediening van de actuator 65. Ook wordt er een druk overgedragen via de leiding 91 voor het sluiten van een normaal geopende relais 83 waardoor de vermogenverbinding

25 skoppeling 50 wordt gedeactiveerd. Ook wordt er een druk overgedragen via de leiding 92 voor het sluiten van de normaal geopende klep 80 en het deactiveren van de balansklep 78.

Voor het regelen van de waarde van de terughoudkracht

30 geleverd door de hijsomvormer 37 wordt er eveneens een druk overgedragen via de leiding 93 voor het openen van de normaal gesloten klep 94. Daardoor kan de inlaaddruk via de regelklep 95 worden toegevoerd aan de wisselklep 86, de leiding 87, de wisselklep 76 en de leiding 68 en vandaar

35 naar de hijsomvormeractuator 69. De waarde van de geleverde druk en dus de waarde van de uitgeoefende terughoudkracht kan worden geregeld door het regelen van de klep 95.

Het dubbele aandrijfstelsel met vermogenscombinatie en trommelkoppeling geeft de dragline-operator een zeer grote

40 flexibiliteit tijdens het hijsen. In figuur 1 vertegenwoordigt

de kromme ABC de karakteristieke emmer weg vanaf het punt A (bij benadering de maximale ingetrokken positie van de emmer) naar het punt C (bij benadering de maximale opgehesen positie), waarbij de trommelverbindingskoppeling 47 is be-
 5 krachtigd met een koppelingsverhouding van 1:1. Als echter de emmer 25 op het punt D volledig gevuld is en daar het hijsen begint met bekrachtigde verbindingskoppeling 47 dan volgt de emmer de kromme DEFG. Er wordt opgemerkt dat in dit geval de maximale hijshoogte van de emmer is gereduceerd.
 10 Dat komt omdat de som van de lengten van de hijslijn 26 en de treklijn 29 groter is op het punt D, wanneer de verbindingskoppeling is bekrachtigd, dan op het punt A. Als de emmer nog eerder gevuld is, bijvoorbeeld op het punt H, en het ophijsen begint bij bekrachtigde verbindingskoppeling 47 dan
 15 zal de emmer bewegen langs de kromme HI. Zoals blijkt uit figuur 1 is de hijshoogte daarbij zo sterk beperkt dat de emmer niet zal uitkomen boven de hoop grond achter de dragline.

Als uitgaande van het punt D in figuur 1 een hogere op-
 20 hijshoogte wordt gewenst dan kunnen tijdens de beginfase van het ophijsen de treklijntrommelremmen 59 worden geactiveerd waardoor de emmer de met de kromme DB aangegeven weg zal volgen. Vervolgens kan de verbindingskoppeling 47 worden bekrachtigd waardoor de emmer de kromme BC zal volgen. Op
 25 soortgelijke wijze kunnen de treklijntrommelremmen het eerst worden bekrachtigd bij punt H waardoor de kromme HF wordt gevolgd voordat de verbindingskoppeling wordt bekrachtigd waarna de emmer de kromme FG volgt.

Als de emmer geheel gevuld is op het punt H dan kan
 30 het hijsen ook worden gestart terwijl de treklijntrommel nog steeds een trekkracht uitoefent op de emmer. Uitgaande van gelijke trek- en hijsnelheden zal de emmer nu de kromme HEB in figuur 1 volgen. Op het punt B kan de verbindingskoppeling worden bekrachtigd en zal de emmer de bovenste kromme
 35 BC gaan volgen.

Het stelsel volgens de uitvinding kan natuurlijk in diverse variaties worden uitgevoerd. Inzien de treklijntrommelremmen 59 bijvoorbeeld mogen slippen dan zullen de krommen DB of HF bijvoorbeeld in klokwijserrichting roteren ge-
 40 zien in figuur 1. In feite zal, indien de treklijntrommel-

remmen 59 zodanig slippen dat de treklijn 29 wordt gevierd in een verhouding 1:1 ten opzichte van de hijslijn 26, de kromme DB gelijk worden aan de verbindingkoppelingskromme DF. Uitgaande van een geheel ingetrokken positie zoals A

5 zal het slippen van de treklijntrommelremmen 59 zelfs leiden tot een beweging van de emmer 25 tussen A en E; de operator heeft een aanzienlijke ervaring nodig om een vroegtijdig kantelen van de emmer te voorkomen. Vanwege de flexibiliteit die wordt verschaft door de uitvinding kunnen

10 soortgelijke emmerwegen nu worden gegenereerd door het moduleren van de treklijnomvormer 38 in plaats van het slippen van de treklijntrommelremmen 59. Zoals in het bovenstaande werd aangegeven zal bij volledige bekrachtiging van de treklijnomvormer 38 met dezelfde snelheid als de hijslijnomvormer

15 37 de kromme HF tegen de klokwijzerrichting in roteren tot de kromme HE in figuur 1.

Uit het voorgaande blijkt dat de uitvinding een zeer veelzijdig dragline-aandrijfstelsel verschaft met afzonderlijke koppelomvormers 37, 38 voor de hijslijntrommel en de trek-

20 lijntrommel welke trommels via een koppeling 47 met elkaar kunnen worden verbonden. Een afzonderlijke vermogensverbindingskoppeling 50 maakt het bovendien mogelijk dat het volledige vermogen wordt geleverd aan ofwel de trommel 28 ofwel de trommel 35, een en ander naar wens.

C O N C L U S I E S .

1. Gedeeld aandrijfstelsel voor een dragline voorzien van een hijslijntrommel en een treklijntrommel alsmede een vermogensbron, g e k e n m e r k t d o o r een eerste koppel-
 5 omvormer met een uitgangsas en een eerste selectief activeerbare koppeling voor het koppelen van de genoemde vermogensbron met de genoemde hijslijntrommel, een tweede koppelomvormer met een uitgangsas en een tweede selectief activeerbare koppeling voor het verbinden van de vermogens-
 10 bron met de genoemde treklijntrommel, vermogensverbindingsstuurmiddelen voor het selectief koppelen van de uitgangassen aan elkaar, hijsstuurmiddelen die in de ene richting kunnen worden bewogen voor het activeren van de genoemde eerste koppeling en het moduleren van de genoemde eerste en
 15 tweede koppelomvormers, treklijnstuurmiddelen die in een richting kunnen worden bewogen voor het activeren van de genoemde tweede koppeling en voor het moduleren van de genoemde tweede koppelomvormer, stuurmiddelen voor het automatisch in werking stellen van de genoemde treklijnstuurmidde-
 20 len bij beweging in de genoemde ene richting voor het progressief moduleren van de genoemde tweede koppelomvormer tot een vooraf bepaald uitgangsniveau en het vervolgens progressief moduleren van de genoemde eerste koppelomvormer tot een ander vooraf bepaald uitgangsniveau.

25 2. Inrichting volgens conclusie 1, g e k e n m e r k t d o o r middelen voor het regelen van het genoemde vooraf bepaalde uitgangsniveau van de tweede koppelomvormer waarbij de progressieve modulatie van de genoemde eerste koppelomvormer begint, waarbij de genoemde stuurmiddelen pneumatisch worden geactueerd en de genoemde regelmiddelen voorzien zijn van middelen voor het regelen van de pneumatische druk die resp. geleverd wordt aan de genoemde eerste en
 30 tweede koppelomvormermodulatiemiddelen.

3. Inrichting volgens conclusie 1, m e t h e t
 35 k e n m e r k, dat de genoemde hijsstuurmiddelen worden bediend bij beweging in de genoemde ene richting teneinde automatisch de modulatie van de genoemde eerste koppelomvormer over te nemen van de genoemde treklijnstuurmiddelen.

4. Inrichting volgens conclusie 1, m e t h e t
 40 k e n m e r k, dat de genoemde hijsstuurmiddelen worden be-

diend bij beweging in de tegengestelde richting voor het loskoppelen van de genoemde vermogensverbindingsmiddelen teneinde de progressieve modulatie van de genoemde eerste koppelomvormer door de trekstuurmiddelen buiten werking te stellen en in plaats daarvan deze eerste koppelomvormer op een vooraf bepaald uitgangsniveau te actueren.

5. Inrichting volgens conclusie 4, m e t h e t k e n m e r k, dat de genoemde stuurmiddelen voorzien zijn van een normaal geopende klep aangebracht tussen de trek-
10 lijnstuurmiddelen en de genoemde progressieve modulatiemiddelen voor de eerste koppelomvormer en de genoemde hijsstuurmiddelen worden bediend bij beweging in de tegengestelde richting voor het sluiten van de genoemde klep.

6. Inrichting volgens conclusie 4, m e t h e t k e n m e r k, dat de genoemde stuurmiddelen voorzien zijn van een selectief bedienbare vermogensverbindingsstuurklep aangebracht tussen een pneumatische bron en de genoemde vermogensverbindingsmiddelen.

7. Inrichting volgens conclusie 6, m e t h e t k e n m e r k, dat de genoemde stuurmiddelen voorzien zijn van een normaal geopende klep aangebracht tussen de genoemde vermogensverbindingsmiddelen en de genoemde vermogensverbindingsstuurklep en verder de hijsstuurmiddelen bediend worden bij beweging in de genoemde tegengestelde richting
25 voor het sluiten van de genoemde klep.

8. Inrichting volgens conclusie 4, m e t h e t k e n m e r k, dat een normaal gesloten klep is aangebracht tussen de genoemde modulatiemiddelen voor de eerste koppelomvormer en de genoemde regelmiddelen terwijl de hijsstuurmiddelen worden bediend bij beweging in de tegengestelde
30 richting voor het sluiten van deze klep.

9. Inrichting volgens conclusie 1, m e t h e t k e n m e r k, dat elk van de genoemde eerste en tweede koppelingen voorzien is van een pneumatische actuator die voor-
35 gespannen is op de ontkoppelde toestand en de middelen voor het moduleren van de genoemde eerste en tweede koppelomvormers elk voorzien zijn van een pneumatische actuator die in de neutrale toestand is voorgespannen zodanig dat elk van de genoemde koppelingsactuators bediend kan worden voor
40 het partiëel activeren van de genoemde koppe,ingen vooraf-

gaand aan de modulatie van de respectievelijke koppelomvormers.

- 5 10. Inrichting volgens conclusie 9, m e t h e t k e n m e r k, dat een wisselklep is aangebracht tussen de genoemde hijsstuurmiddelen en de genoemde eerste koppel-actuator zodat de genoemde eerste koppeling wordt geactiveerd wanneer de genoemde hijsstuurmiddelen worden bewogen in een van beide richtingen.





