



(12) Patentskrift

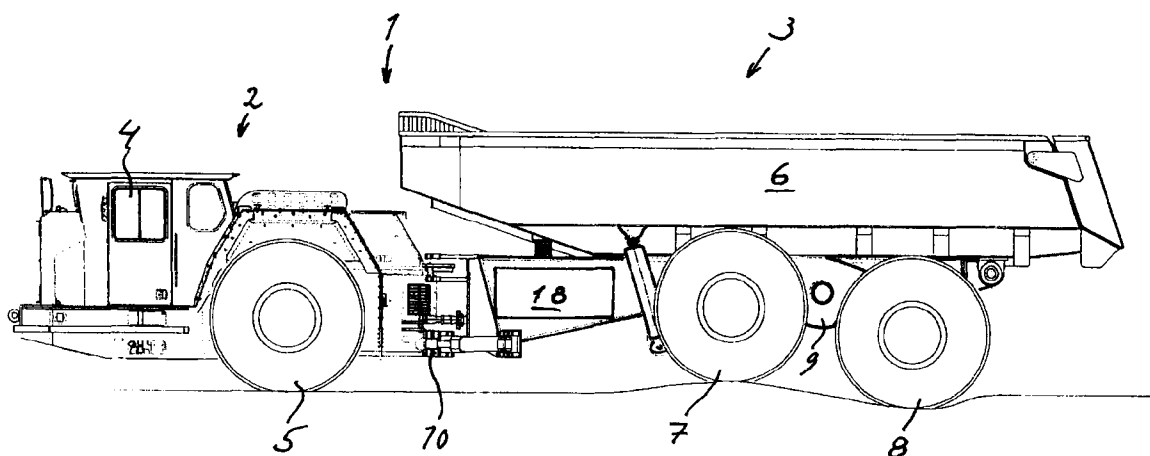
(10) SE 534 418 C2

(21) Patentansökningsnummer: 0901458-0
(45) Patent meddelat: 2011-08-16
(41) Ansökan allmänt tillgänglig: 2011-05-18
(22) Patentansökan inkom: 2009-11-17
(24) Löpdag: 2009-11-17
(83) Deposition av mikroorganism: ---
(30) Prioritetsuppgifter: ---

(51) Internationell klass:
B62D 12/00 (2006.01)
B60K 6/42 (2007.10)
B62D 53/00 (2006.01)
B62D 59/04 (2006.01)
B62D 7/14 (2006.01)

(73) Patenthavare: Atlas Copco Rock Drills AB, , 701 91 Örebro SE
(72) Uppfinnare: Karl-Erik Niva, Kiruna SE
(74) Ombud: Ehrner & Delmar Patentbyrå AB, Box 10316, 100 55 Stockholm SE
(54) Benämning: Midjestyrt lastfordon, samt system för drivning vid ett midjestyrt lastfordon
(56) Anförda publikationer: SE 465771 B • WO 2009108089 A1 • DE 10005527 A1 • SE 509847 C2
(47) Sammandrag:

Midjestyrt lastfordon (1) med en frontdel (2), vilken via en styrled (10) är förbunden med en bakdel (3), varvid frontdelen (2) inkluderar en första drivmotor (12) samt åtminstone ett främre drivet hjulpar (5,5'), och varvid bakdelen (3) inkluderar en lastupptagningsanordning (6) och två drivna hjulpar (7,7';8,8'). Av nämnda åtminstone två drivna hjulpar (7,7';8,8') på bakdelen, är ett andra hjulpar (8,8') i styrningshänseende styrbart förbundet med bakdelen (3). Uppfinningen avser även ett system för drivning vid ett dylikt lastfordon.



SAMMANDRAG:

Midjestyrt lastfordon (1) med en frontdel (2), vilken via en styrled (10) är förbunden med en bakdel (3), varvid frontdelen (2) inkluderar en första drivmotor (12) samt åtminstone ett främre drivet hjulpar (5,5'), och varvid bakdelen (3) inkluderar en lastupptagningsanordning (6) och två drivna hjulpar (7,7';8,8'). Av nämnda åtminstone två drivna hjulpar (7,7';8,8') på bakdelen, är ett andra hjulpar (8,8') i styrningshänseende styrbart förbundet med bakdelen (3). Uppfinningen avser även ett system för drivning vid ett dylikt lastfordon.

Fig. 1

MIDJESTYRT LASTFORDON, SAMT SYSTEM FÖR DRIVNING VID ETT
MIDJESTYRT LASTFORDON

TEKNIKENS OMRÅDE

5 Uppfinningen avser ett Midjestyrt lastfordon med en
frontdel, vilken via en styrled är förbunden med en bakdel,
varvid frontdelen inkluderar en första drivmotor samt
åtminstone ett främre drivet hjulpar, och varvid bakdelen
inkluderar en lastupptagningsanordning och åtminstone två
10 drivna hjulpar omfattande ett första hjulpar och ett andra
hjulpar. Uppfinningen avser även ett system för drivning vid
ett dylikt lastfordon.

TEKNIKENS BAKGRUND

15 Ett dylikt midjestyrt lastfordon är förut känt genom
WO2009/108089 A1. Detta dokument avser ett midjestyrt lastfor-
don av hybridtyp, varvid en frontmonterad förbränningsmotor
via en generator driver såväl ett främre hjulpar som två
drivna hjulpar anordnade på bakdelen, varvid dessa två hjulpar
20 är arrangerade i boggie-konfiguration.

Genom denna konstruktion uppvisar det kända fordonet dels
större lastupptagningsförmåga, dels förbättrad framdrivnings-
förmåga i förhållande till ett midjestyrt lastfordon med ett
drivet framhjulspär och med endast ett drivet hjulpar på bak-
25 delen.

Lastfordonet enligt WO2009/108089 A1 är emellertid
begränsad i sin användning och till sin körbarhet.

Som exempel på känd teknik för att öka transporthastig-
heten vid körning uppför med hög last är ökad effekt i driv-
30 systemet, dvs. ökad motoreffekt, ökad kapacitet på trans-
mission och övrig drivlina. De kända lösningarna ger emeller-
tid ökade fordonsdimensioner och i synnerhet hjuldimensioner.
Utöver tillkommande kostnader för såväl drivlina som ramkon-

struktion för fordonet samt hjulkostnad ökar härigenom behovet av ökade dimensioner hos tunnlarna i vilka fordonet ska framföras med de ekonomiska konsekvenser detta medför i form av behov av ökande kostnader för tunneldrivningen.

5

UPPFINNINGENS ÄNDAMÅL OCH VIKTIGASTE KÄNNETECKEN

Ett ändamål med föreliggande uppfinning är att tillhandahålla ett ekonomiskt framställbart midjestyrt lastfordon, av inledningsvis nämnt slag, vilket ger god körbarhet och flexi-
10 bilitet vid hög lastkapacitet.

Detta ändamål uppnås vid ett lastfordon av inledningsvis nämnt slag genom att det andra hjulparet är i styrningshänseende styrbart förbundet med bakdelen, att det andra hjulparet är elmotordrivet via elmotororgan, att en
15 andra drivmotor är inrättad att via en elgenerator strömför-sörja nämnda elmotororgan, och att den andra drivmotorn jämte tillhörande elgenerator är anordnad i bakdelen. Med "styrningshänseende" avses härvid styrning i ändamål av svängning av fordonet.

20 Härigenom uppnås stora fördelar i synnerhet för ett midjestyrt lastfordon avsett för användning i gruvor under jord, då det är mycket viktigt att kunna köra så smidigt som möjligt med ett lastfordon med så hög lastkapacitet som möjligt i så små tunnlar och orter som möjligt.

25 I synnerhet ger uppfinningen fördelar vid körning i uppförslut på så sätt att ett fordon enligt uppfinningen kan köras i brantare uppförslut. Detta medför även att tunnlar kan planeras med högre grad av lutning, vilket är en stor ekonomisk fördel, eftersom härigenom totalt sett kortare tunnlar
30 kan planeras för en gruva eller ett underjordsbyggnadsprojekt.

Vid gruvdrift är tunneldrivning för transporttunnlar i ekonomihänseende ett nödvändigt ont på så sätt att man önskar ha så korta tunnlar med så små dimensioner som möjligt för att

undvika de kostnader det innebär att driva och utskrota samt förstärka tunnlar av större dimensioner. Ju mindre dimensioner hos tunnlar, desto lägre utvinningskostnad för i gruvan utvunnet material. Av den anledningen finns ett önskemål att tillhandahålla längre fordon, vilka har stor körförmåga och i synnerhet förmåga till kurvtagning i tunnlar av så små dimensioner som möjligt. Vid tillhandahållande av längre lastfordon är det emellertid problem med dimensioner hos allt från hjul till drivmotor.

Genom att således tillhandahålla två drivna hjulpar på bakdelen, varvid ett andra hjulpar dessutom i styrningshänseende är styrbart förbundet med bakdelen, kan hjulen utnyttjas mer optimalt och slitage på grund av raderande däck på ostyrda boogies kan undvikas, vilket problem annars fordonet enligt WO2009/108089 A1 vidlådes av. Med "raderande däck" avses här däck, som inte rullar idealt mot ett underlag på grund av att dess hjulaxel inte är riktad mot svängningscentrum för fordonet, och som därför erfar viss "slirning" mot underlaget även under normal svängning. Livslängden hos såväl lastfordonet som i synnerhet däcken kan därmed avsevärt förlängas vid ett fordon enligt uppfinningen. Genom att en andra drivmotor är inrättad att via en elgenerator strömförsörja det elmotororgan, vilket driver hjulen i det andra hjulparet kan lastkapaciteten och transporthastigheten i uppförslut avsevärt förbättras i utrymmen där bredd och höjd för tunneln är begränsat genom att den första drivmotorn och tillhörande drivlinekomponenter inte behöver vara dimensionerade för att driva hjulen i detta andra hjulpar. Härigenom förbättras förhållandet mellan lastkapacitet och däcksdimension hos fordonet samt reduceras utrymmesbehovet.

Nämnda andra drivmotor kan vara inrättad att inkopplas vid behov såsom vid körning med last i uppförslut, varvid i sådana fall fordonets samtliga hjulpar är drivna. Under kör-

fall då effektbehovet är mindre kan den andra drivmotorn vara urkopplad och framdrivningen ske via den första drivmotorn, som är fordonets huvudmotor.

5 Gemom att Det föredras att den andra drivmotorn (och i förekommande fall en ytterligare drivmotor) jämte tillhörande elgenerator är anordnade i bakdelen eftersom detta arrangemang medför en installations- och utrymmesmässig fördel.

10 Vid en särskild aspekt är det första hjulparet elmotor-drivet via ytterligare elmotororgan, varvid den ytterligare drivmotorn är inrättad att via en ytterligare elgenerator strömförsörja nämnda ytterligare elmotororgan. Härigenom kan den mekaniska drivtransmissionen mellan fordonets delar undvikas.

15 Lämpligen sitter det främre hjulparet på en stel främre hjulaxel och det första drivna hjulparet på en stel första hjulaxel, varvid av nämnda åtminstone två drivna hjulpar på bakdelen, det första, närmast styrleden anordnade hjulparet är i styrningshänseende stelt förbundet med bakdelen.

20 Genom att den första hjulaxeln är sammankopplad med en för det andra drivna hjulparet inrättad andra axel via en pendelupphängningsanordning skapas ett boggiearrangemang och uppnås god körbarhet på ojämna underlag.

 Fordonet enligt uppfinningen uppvisar vanligtvis en förarhytt men kan även vara fjärrstyrt.

25 Genom uppfinningen möjliggörs hög grad av modularitet, vilket innebär att i ett konventionellt uppbyggt midjestyrt lastfordon, med två hjulpar, den ordinarie i motorn samt den ordinarie drivlinan kan bibehållas. En tillsatsmodul utgjord av, som exempel, i dess enklaste form, en enhet omfattande
30 drivarrangemang för det andra hjulparet med tillbörliga anpassningsdelar kan härvid tillhandahållas vid behov för ökad kapacitetsutnyttjning i de sammanhang där detta är önskvärt. Ett fordon, vid vilket det andra hjulparet tillhandahålles

odrivet, kan således i efterhand kompletteras med drivarrangemang för uppgradering av fordonet om behov av ökad kapacitet och driveffekt skulle uppkomma.

Uppfinningen avser även ett system för drivning vid ett midjestyrt lastfordon enligt ovan, vilket uppvisar ett för i styrningshänseende styrbar förbindning med en ett i en bakdel till det midjestyrda lastfordonet inrättat andra hjulpar, varvid systemet omfattar elmotororgan för elmotordrivning av det andra hjulpåret.

System omfattar en andra drivmotor för att via en elgenerator strömförsörja nämnda elmotororgan.

KORTFATTAD BESKRIVNING AV RITNINGAR

Uppfinningen skall nu närmare beskrivas med ledning av utföringsexempel med hänvisning till bifogade ritningar, på vilka:

Fig. 1 visar, i en sidovy, ett midjestyrt lastfordon enligt uppfinningen, och

Fig. 2 visar i en schematisk planvy, drivarrangemanget för det midjestyrda lastfordonet i fig. 1 under svängning.

BESKRIVNING AV UTFÖRINGSEXEMPEL

I fig. 1 visas ett midjestyrt lastfordon 1 enligt uppfinningen, vilket uppvisar en frontdel 2 med en förarhytt 4 och en bakdel 3 med en lastupptagningsanordning i form av ett tippbart flak 6. Frontdelen 2 är ledbart förbundet på i och för sig känt sätt med bakdelen 3 via en styrdel 10.

Frontdelen 2 uppvisar ett främre drivet hjulpar av vilket ett hjul är indikerat med 5 och bakdelen 3 uppvisar ett boogiearrangemang med två hjulpar inbördes sammankopplade via en pendelupphängningsanordning, varav en pendelarm indikeras med 9. Pendelarmen 9 uppbär ett närmast fordonets front beläget första drivet hjulpar, av vilket ett hjul indikeras med 7

och ett på störst avstånd från fordonets front beläget andra drivet hjulpar, av vilket ett hjul indikeras med 8.

Lastfordonet 1 är speciellt avsett för att bära stora laster i underjordsmiljö, såsom vid gruvdrift, tunnelbyggnad mm. Och är genom sin uppbyggnad flexibelt körbar även i trånga passager i tunnlar och orter.

I fig. 2 visas för drivningen av lastfordonet 1 betydelsefulla komponenter, varvid, tillhörande frontdelen 2, visas en första drivmotor 12, vilken via en transmission 13 och drivaxlar 14, 15 och 15' är inrättad att mekaniskt via en drivaxel 15 driva en främre hjulaxel 16, vilken uppbär det främre hjulparet 5, 5', samt driva en första hjulaxel 17 i den bakre delen via en drivaxel 15', varvid den första hjulaxeln 17 uppbär det första hjulparet 7, 7'. En ram för bakdelen indikeras med 22.

Därutöver uppvisar lastfordonet enligt uppfinningen ett på en andra hjulaxel 20 anordnat andra hjulpar, 8, 8', vilket dels är drivbart med hjälp av elmotororgan 19, dels därutöver i styrningshänseende för fordonets kurvtagning styrbart förbundet med bakdelen 3 via kraftdrivna vridleder 11 och 11'.

Styrningen av det andra hjulparet kan ske på olika sätt, t ex hydrauliskt, som en hydraulisk slavstyrning, som regleras av vinkeln mellan fordonets delar vid svängning. Alternativt sker styrningen mekaniskt, varvid ett ej visat länksystem avkänner vinklingen av styrleden 10 samt överför en vridningsrörelse till respektive hjul i det andra hjulparet.

Vid en annan utföringsform sker styrningen av hjulen i det andra hjulparet 8, 8' elektriskt, varvid en vinkelgivare i styrleden 10 sänder signaler till ej visade styrdon, vilka är inrättade att tillhandahålla utsignaler till ej visade vriddon anordnade i området av vridlederna 11 och 11' för att vrida respektive hjul 8, 8' i det andra hjulparet till ett önskat vridläge, så att förlängningen av axlarna för samtliga hjul är

riktade mot en och samma punkt, svängningscentrum för fordonet, detalj 21 i fig. 2.

Uppfinningen kan varieras inom ramen för de efterföljande patentkraven. Sålunda kan även det första drivna hjulparet 7, 7' vara drivet genom en andra ytterligare drivmotor 18', vilken via en ytterligare generator tillhandahåller strömförsörjning till ett elmotororgan 19' för drivning av detta första hjulpar. Vid förekomst av ett sådant drivarrangemang eller något annat drivarrangemang placerat i bakdelen uteblir naturligtvis transmissionsarrangemang, vilka tillhandahåller drivning av det första hjulparet 7, 7' från den första drivmotorn 12.

Fordonet kan även vara i avsaknad av den boggiekonstruktion, som visas på figurerna och det utesluts inte att frontdelen uppvisar fler än en hjulaxel och bakdelen fler än två hjulaxlar, i vilka fall ytterligare hjulaxlar även kan uppvisa såväl styrbarhet, som drivbarhet.

Även hjulen i det första drivna hjulparet 7, 7' skulle kunna vara styrbara, varvid t ex ytterligare snävare kurvtagning skulle kunna uppnås.

Drivning av fordonet kan som alternativ till förbränningsmotordrift genom den första drivmotorn och den andra drivmotorn ske helt elektriskt genom t ex "trolleydrift" med strömvtagare t ex i tunneltaket.

Uppfinningen medför många fördelar, i synnerhet för lastfordon, vilka är använda i gruvor, tunnlar och liknande. På grund av de höga axeltrycken, som förekommer för sådana fordon skulle, såsom anges ovan, en anordning enligt nämnda WO-skrift fungera mindre bra, i synnerhet om det föreligger krav på flexibel körning i trånga utrymmen.

Med den styrbarhet för den andra drivna hjulaxeln, som tillhandahålls genom föreliggande uppfinning kan komponenterna

utnyttjas på ett mycket effektivt sätt varvid dimensionsökning av komponenter såsom hjul och motorer kan undvikas.

EXEMPEL

5 Vid ett exempel på ett midjestyrt lastfordon enligt uppfinningen och i huvudsak enligt fig. 1 och 2 är inrättad en första drivmotor om 760 hk och en andra drivmotor om 275 hk. Vid detta exempel kan lastförmågan ökas från ca 60 ton för ett tänkt tvåaxligt midjestyrt lastfordon i huvudsak utan det
10 andra hjulparet enligt uppfinningen, till ca 85 ton för ett midjestyrt treaxligt lastfordon enligt uppfinningen. Det tvåaxliga fordonet är då bestyckat med samma (första) drivmotor om 760 hk och drivlina för drivning av båda axlarna. Ett annat sätt att uttrycka detta är att ange att driveffekten för fordonet med dessa åtgärder kan ökas med c:a 30%.

Båda fordonen har samma tvärdimensioner och kan trafikera passager (även trånga sådan) med motsvarande tvärdimensioner.

Ytterligare fördelar med modulariteten är att den kan medge en hastighetsökning och en hög grad av anpassning för
20 olika behov, lastvolym och användarönskemål. Det skall även nämnas att bromsförmågan hos ett fordon enligt uppfinningen förbättras i förhållande till konventionella lastfordon. Härvid kan elmotorn användas som bromsande generator och den alstrade energin kylas bort med t ex vatten eller luft.

PATENTKRAV:

1. Midjestyrt lastfordon (1) med en frontdel (2), vilken via en styrled (10) är förbunden med en bakdel (3), varvid frontdelen (2) inkluderar en första drivmotor (12) samt åtminstone ett främre drivet hjulpar (5,5'), och varvid bakdelen (3) inkluderar en lastupptagningsanordning (6) och åtminstone två drivna hjulpar (7,7';8,8') omfattande ett första hjulpar (7,7') och ett andra hjulpar (8,8'), **kännetecknat av**
- 10 - att det andra hjulparet (8,8') är i styrningshänseende styrbart förbundet med bakdelen (3),
- att det andra hjulparet (8,8') är elmotordrivet via elmotororgan (19),
- att en andra drivmotor (18) är inrättad att via en
- 15 elgenerator strömförsörja nämnda elmotororgan (19), och
- att den andra drivmotorn (18) jämte tillhörande elgenerator är anordnad i bakdelen (3).
2. Lastfordon enligt krav 1, **kännetecknat av** att det första hjulparet (7,7') är elmotordrivet via ytterligare elmotororgan (19'), varvid en ytterligare drivmotor (18') är inrättad att via en ytterligare elgenerator strömförsörja nämnda ytterligare elmotororgan (19').
- 20
3. Lastfordon enligt krav 2, **kännetecknat av** att nämnda ytterligare drivmotor (18') jämte tillhörande elgenerator är anordnad i bakdelen (3).
- 25
4. Lastfordon enligt något av föregående krav, **kännetecknat av** att det främre hjulparet (5,5') är anordnade på en stel främre hjulaxel (16) och det första hjulparet (7,7') på en stel första hjulaxel (17).
- 30

5. Lastfordon enligt krav 4, **kännetecknat av** att den första hjulaxeln (17) är sammankopplad med en för det andra hjulparet inrättad andra hjulaxel (20) via en pendelupphängningsanordning (9,9').

5

6. Lastfordon enligt krav 1, **kännetecknat av** att den första drivmotorn (12) via en transmission (13) och drivaxlar (14, 15 och 15') är inrättad att mekaniskt via en drivaxel (15) driva en främre hjulaxel (16), vilken uppbär det främre hjulparet (5, 5'), samt via en drivaxel (15') driva en första hjulaxel (17) i bakdelen (3), varvid den första hjulaxeln (17) uppbär det första hjulparet (7, 7').

10

7. Lastfordon enligt något av föregående krav, **kännetecknat av** att styrningen av det andra hjulparet (8,8') är utformad som någon ur gruppen: en hydraulisk slavstyrning, som regleras av en vinkel mellan fordonets delar vid svängning; en mekanisk styrning, varvid ett länksystem avkänner en vinkling av styrleden (10) samt överför en vridningsrörelse till respektive hjul i det andra hjulparet (8,8').

15

20

8. System för drivning vid ett midjestyrt lastfordon enligt något av kraven 1 - 7 med en fronthjul (2), vilken via en styrled (10) är förbunden med en bakdel (3), varvid fronthjulen (2) inkluderar en första drivmotor (12) samt åtminstone ett främre drivet hjulpar (5,5'), och varvid bakdelen (3) inkluderar en lastupptagningsanordning (6) och åtminstone två drivna hjulpar (7,7';8,8') omfattande ett första hjulpar (7,7') och ett andra hjulpar (8,8'), och varvid systemet omfattar:

25

30

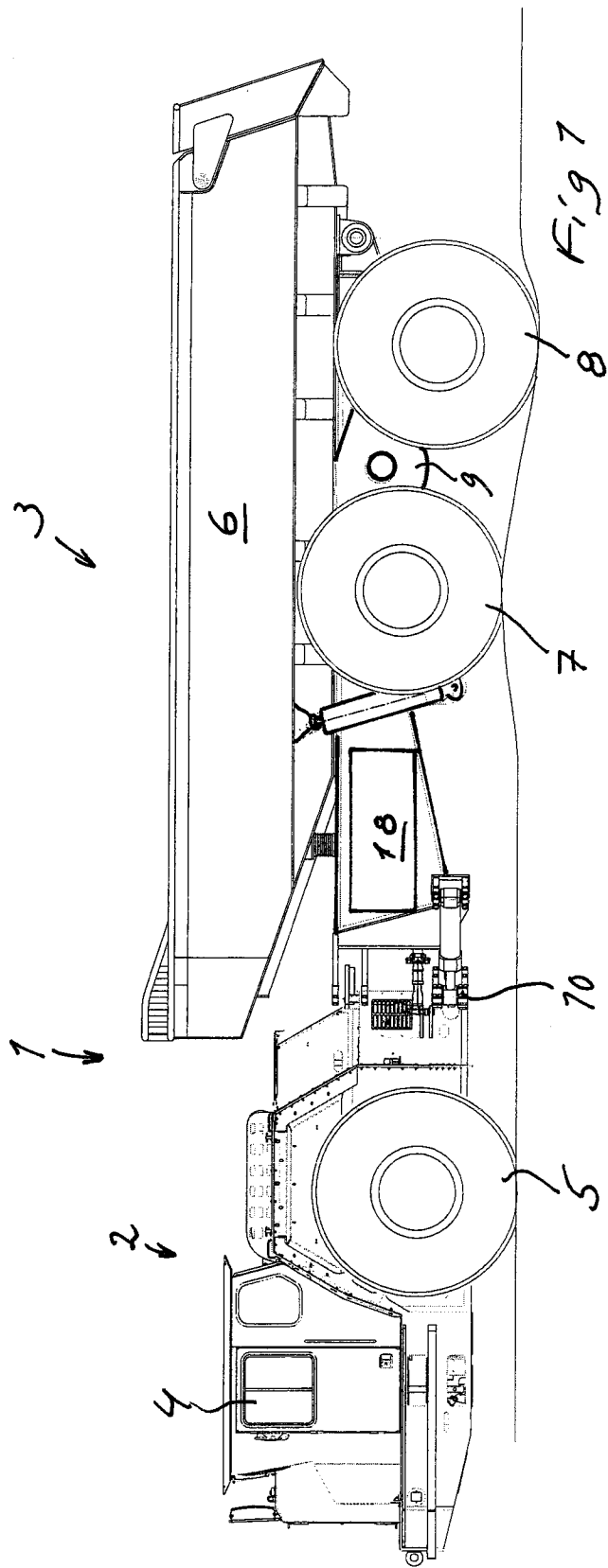
- en i styrningshänseende styrbar förbindning av det andra hjulparet (8,8') med bakdelen (3),
- elmotororgan (19) för elmotordrivning av det andra hjulparet

(8,8'),

- en andra drivmotor (18) för att via en elgenerator strömför-
sörja nämnda elmotororgan (19),

5 varvid den andra drivmotorn (18) jämte tillhörande elgenerator
är inrättad att vara anordnad i bakdelen (3).

9. System enligt kravet 8, **kännetecknat av** att det utgörs av
en tillsatsmodul till ett konventionellt uppbyggt midjestyrt
lastfordon, med två hjulpar.



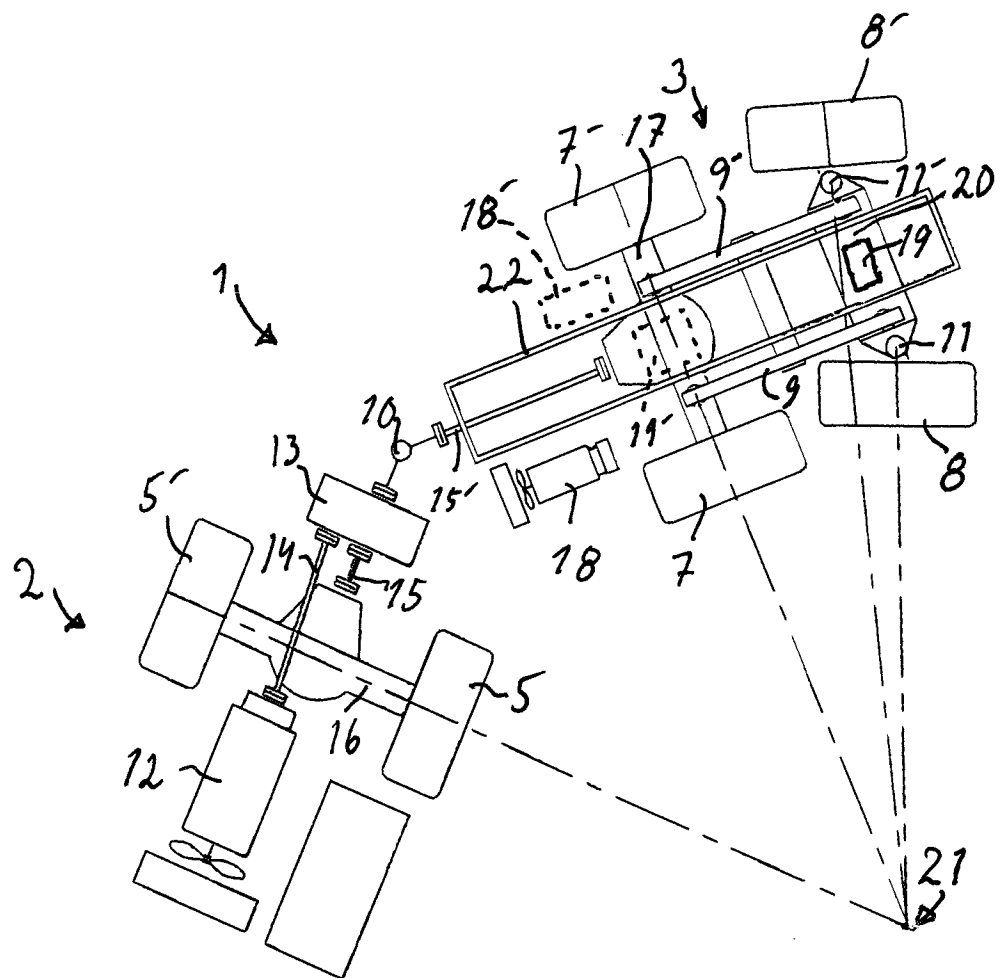


Fig 2