



(12) Patentskrift

(10) SE 533 997 C2

(21) Patentansökningsnummer: 0950589-2
 (45) Patent meddelat: 2011-03-22
 (41) Ansökan allmänt tillgänglig: 2009-09-04
 (22) Patentansökan inkom: 2008-02-21
 (24) Löpdag: 2008-02-21

(51) Internationell klass:
F16H 61/40 (2010.01)
E02F 9/22 (2006.01)
F16H 61/66 (2006.01)

Fullföljd internationell patentansökan
 med nummer: PCT/JP2008/052931
 (86) Internationell ingivningsdag: 2008-02-21
 (83) Deposition av mikroorganism: —
 (30) Prioritetsuppgifter: 2007-04-26 JP 2007-116722

(73) Patenthavare: KOMATSU LTD., 2-3-6, Akasaka, Minato-ku, 1078414 Tokyo JP

(72) Uppfinnare: Atsushi SHIRAO, Ishikawa JP
 Masanori IKARI, Ishikawa JP

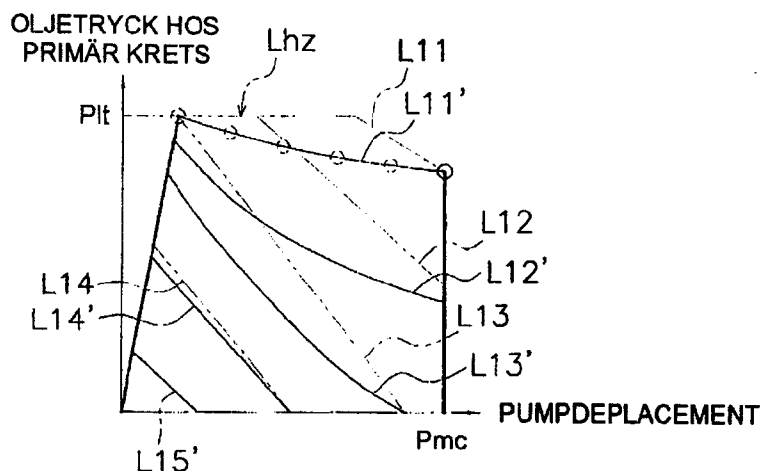
(74) Ombud: Albihs.Zacco AB, Box 5581, 114 85 Stockholm SE

(54) Benämning: Anläggningsfordon med anordning för undvikande av hjulslirning och plötslig acceleration

(56) Anförda publikationer: EP 1319763 A1

(47) Sammandrag:

Föreliggande uppfinning tillhandahåller ett anläggningsfordon, vari däckslirning och plötsliga accelerationer kan undertryckas. I anläggningsfordonet enligt föreliggande uppfinning, kan en styrenhet implementera undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet för att styra deplacementet hos en transporthydraulpump, så att oljetrycket hos en primärkrets når ett maximt värde, som är lika med eller mindre än ett begränsande tryckvärde när fordonet har stannat, oberoende av fordons-hastighet, och deplacementet hos transporthydraulpumpen ökar gradvis när oljetrycket hos primärkretsen minskar från det maximala värdet.



SAMMANDRAG

Föreliggande uppfinning tillhandahåller ett anläggningsfordon, vari däckslirning och plötsliga accelerationer kan undertryckas. I anläggningsfordonet enligt föreliggande uppfinning, kan en styrenhet implementera undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet för att styra deplacementet hos en transporthydraulpump, så att oljetrycket hos en primärkrets når ett maximalt värde, som är lika med eller mindre än ett begränsande tryckvärde när fordonet har stannat, oberoende av fordons-hastighet, och deplacementet hos transporthydraulpumpen ökar gradvis när oljetrycket hos primärkretsen minskar från det maximala värdet.

Anläggningsfordon med anordning för undvikande av hjulslirning och plötslig acceleration

TEKNIKENS OMRÅDE

Föreliggande uppfinning avser ett anläggningsfordon.

BAKGRUNDSTEKNIK

Ett exempel på ett anläggningsfordon är ett där hydraulpumpen drivs av en motor, och en transporthydraulmotor drivs av tryckoljan som utmatas från hydraulpumpen, som därmed får fordonet att transporteras. Vid denna typ av anläggningsfordon, kan hastigheten och drivhjulskraften hos fordonet styras genom att styra motorvarvtalet, hydraulpumpens displacement, och transporthydraulmotorns displacement (patentdokument 1).

Oljetryckskaraktistiken hos pumpdisplacement-primärkrets, såsom visas i Fig. 14 erhålles vanligtvis vid anläggningsfordon, såsom det som beskrivs ovan. Den heldragna linjen L11 och de streckade linjerna L12 till L15 i detta diagram är linje som visar oljetryckskaraktistiken hos pumpdisplacement-primärkrets, vilken varierar med avseende på motorvarvtalet. Oljetrycket i den primära kretsen är oljetrycket i en transporthydraulkrets genom vilken tryckolja strömmar, som utmatas från hydraulpumpen och skickas till transporthydraulmotorn. Den streckade linjen L14 visar att pumpdisplacementet reduceras när oljetrycket i primärkretsen ökar, och pumpdisplacementet ökar när oljetrycket i primärkretsen minskar. Anläggningsfordonet är också försett med en oljetrycksbegränsande komponent för att skydda transporthydraulkretsen. Den oljetrycksbegränsande komponenten är utformad av en begränsningsventil eller annan komponent för att reducera oljetrycket i primärkretsen, så att oljetrycket i primärkretsen inte överskrider ett förutbestämt gränstryckvärde. Oljetryckskaraktistiken i pumpdisplacement-primärkretsen, som visas med den streckade linjen L12 i Fig. 14, verkar begränsningsventilen i fall där pumpdisplacementet är lika med eller mindre än ett förutbestämt pumpdisplacementvärde Q_{x3} , som förmår oljetrycket i primärkretsen att minska och förbli konstant vid ett begränsningstryckvärde P_{lt} . Patentdokument 1: Japansk publicerad patentansökan Nr. 2004-144254.

BESKRIVNING AV UPPFINNINGEN

I ett anläggningsfordon, såsom det som beskrivs ovan, förändras emellertid pumpdeplacementet snabbt, och hjulen kan slira eller fordonet kan plötsligt accelerera. Det kan exempelvis förekomma tillfällen vid vilka anläggningsfordonet förblir stillastående, och inte kan röra sig framåt, med anledning av en stor last när fordonet plogar snö eller sediment. I detta tillstånd, med antagande att föraren håller gaspedalen fullständigt nedtryckt, kommer motorvarvtalet därför att kvarhållas vid maximal rotationshastighet. I detta fall, eftersom oljetrycket i primärkretsen har ökat, verkar den oljetrycksbegränsande komponenten för att reducera oljetrycket i primärkretsen. Vid detta tillfälle, när pumpdeplacementet och oljetrycket i den primära kretsen punkten Px1 i Fig. 14. I detta tillstånd, minskar oljetrycket i primärkretsen när lasten som verkar på anläggningsfordonet från snön eller sedimentet minskar. Med oljetryckskaraktistiken hos pumpdeplacement-primärkrets, såsom de som visas med den heldragna linjen L11, förändras pumpdeplacementet och oljetrycket i primärkretsen från punkten Px1 till punkten Px2, och pumpdeplacementet förändras därmed snabbt från Qx1 till Qx2. Därför kan hjulen slira eller anläggningsfordonet plötsligt accelerera.

Ett syfte med föreliggande uppfinning är att tillhandahålla ett anläggningsfordon i vilket det är möjligt att minimera hjulslirningen och plötslig acceleration.

Anläggningsfordonet enligt en första aspekt av föreliggande uppfinning innefattar en motor, en transporthydraulpump, en transporthydraulkrets, en transporthydraulmotor, ett transporthjul, en hydraulpump för arbetsutrustning, en arbetsutrustning, en styrenhet, och en oljetrycksbegränsande komponent. Transporthydraulpumpen är en hydraulpump, som drivs av motorn. Transporthydraulkretsen är en krets genom vilken tryckolja strömmar, som utmatas från transporthydraulpumpen. Transporthydraulmotorn är en hydraulmotor, som drivs av oljetrycket, som tillhandahålles genom transporthydraulkretsen. Transporthjulet drivs av drivkraften från transporthydraulmotorn. Hydraulpumpen för arbetsutrustningen är en hydraulpump, som drivs av motorn. Arbetsutrustningen drivs av tryckoljan, som utmatas från hydraulpumpen för arbetsutrustningen. Styrenheten styr motorvarvtalet, transporthydraulpumpens deplacement, och transporthydraulmotorns deplacement, för att styra fordonshastigheten och drivhjulskraften. Den oljetrycksbegränsande komponenten begränsar transportkretsens tryck för att inte

överskrida ett förutbestämt begränsningstryckvärde, varvid transportkretstrycket är trycket hos tryckoljan, som strömmar genom transporthydraulkretsen. Styrenheten kan implementera en undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet hos transporthydraulpumpen, så att transportkretstrycket når ett maximalt värde, som är lika med eller mindre än begränsningstryckvärdet när fordonet har stannat, oavsett motorvarvtal, och transporthydraulpumpens deplacement ökar gradvis när transportkretstrycket minskar från det maximala värdet.

I detta anläggningsfordon resulterar den undertryckande styrningen av en snabb förändring av pumpdeplacementet i oljetryckskaraktistik i pumpdeplacement-primärkrets, vari transportkretstrycket gradvis förändras i enlighet med förändringar av oljetrycket i primärkretsen, utan inverkan av den oljetrycksbegränsande komponenten. Hos detta anläggningsfordon, kan snabba förändringar i pumpdeplacementet därmed undertryckas, och hjulslirning och plötslig acceleration kan också undertryckas.

Med denna undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet, eftersom deplacementet hos transporthydraulpumpen styrs, är faran för att påverka den utmatade flödes hastigheten hos andra hydraulpumpar, exempelvis hydraulpumpen för arbetsutrustningen mindre än i fall i vilka motorhastigheten begränsas. Därför kan minskningar i drivhastigheten hos arbetsutrustningen undertryckas medan den undertryckande styrningen av en snabb förändring av pumpdeplacementet implementeras.

Anläggningsfordonet enligt en andra aspekt av föreliggande uppfinning innefattar en motor, en transporthydraulpump, en transporthydraulkrets, en transporthydraulmotor, ett transporthjul, en hydraulpump för arbetsutrustning, en arbetsutrustning, en styrenhet, och en oljetrycksbegränsande komponent. Transporthydraulpumpen är en hydraulpump, som drivs av motorn. Transporthydraulkretsen är en krets genom vilken tryckolja strömmar, som utmatas från transporthydraulpumpen. Transporthydraulmotorn är en hydraulmotor, som drivs av oljetrycket, som tillhandahålles genom transporthydraulkretsen. Transporthjulet drivs av drivkraften från transporthydraulmotorn. Hydraulpumpen för arbetsutrustningen är en hydraulpump, som drivs av motorn. Arbetsutrustningen drivs av tryckoljan, som utmatas från hydraulpumpen för arbetsutrustningen. Styrenheten styr motorvarvtalet, transporthydraulpumpens deplacement, och transporthydraulmotorns deplacement, för att styra fordonshastigheten och drivhjuls kraften. Den olje-

trycksbegränsande komponenten begränsar transportkretsens tryck för att inte överskrida ett förutbestämt begränsningstryckvärde, varvid transportkretstrycket är trycket hos tryckoljan, som strömmar genom transporthydraulkretsen. Styrenheten kan implementera en undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet för att styra transporthydraulpumpens deplacement så att transporthydraulpumpens deplacement gradvis minskar när transportkretstrycket ökar, och transportkretstrycket når ett maximalt värde lika med eller mindre än begränsningstryckvärdet när fordonet har stannat, oavsett motorvarvtal.

I detta anläggningsfordon resulterar implementerandet av en undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet i oljetryckskaraktistik hos pumpdeplacement-primärkrets, vari transportkretstrycket gradvis förändras i enlighet med förändringar av oljetrycket i primärkretsen, utan inverkan av den oljetrycksbegränsande komponenten. Hos detta anläggningsfordon, kan snabba förändringar i pumpdeplacementet därmed undertryckas, och hjulslirning och plötslig acceleration kan också undertryckas.

Med denna undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet, eftersom deplacementet hos transporthydraulpumpen styrs, är faran för att påverka den utmatade flödes hastigheten hos andra hydraulpumpar, exempelvis hydraulpumpen för arbetsutrustningen mindre än i fall i vilka motorvarvtalet begränsas. Därför kan minskningar i drivhastigheten hos arbetsutrustningen undertryckas medan den undertryckande styrningen av en snabb förändring av pumpdeplacementet implementeras.

Anläggningsfordonet enligt en tredje aspekt av föreliggande uppfinning är anläggningsfordonet enligt den första och den andra aspekten, som vidare innefattar en transportkretstryckdetektor för att detektera transportkretstrycket, och en motorvarvtalsdetektor för att detektera motorvarvtalet. Styrenheten styr transporthydraulpumpens deplacement under den undertryckande styrningen av en snabb förändring av pumpdeplacementet på basis av transportkretstrycket, som detekteras av transportkretstryckdetektorn och motorvarvtalet, som detekteras av motorvarvtalsdetektorn.

I detta anläggningsfordon, kan den önskade oljetryckskaraktistiken hos pumpdeplacement-primärkrets erhållas genom att styra transporthydraulpumpens deplacement på basis av transportkretstrycket, som detekteras av transportkretstryckdetektorn och mo-

torvarvtalet detekteras av motorvarvtalsdetektorn. Den undertryckande styrningen av en snabb förändring av pumpdeplacementet som beskrivs ovan kan därmed enkelt genomföras.

Anläggningsfordonet enligt en fjärde aspekt av föreliggande uppfinning är anläggningsfordonet enligt den första och den andra aspekten, som vidare innefattar en fordonshastighetsdetektor för att detektera fordonshastigheten, och en motorvarvtalsdetektor för att detektera motorvarvtalet. Styrenheten styr transporthydraulpumpens deplacement på basis av fordonshastigheten, som detekteras av fordonshastighetsdetektorn och motorvarvtalet detekteras av motorvarvtalsdetektorn under den undertryckande styrningen av en snabb förändring av pumpdeplacementet.

I detta anläggningsfordon, styrs transporthydraulpumpens deplacement mot bakgrund av fordonshastigheten, som detekteras av fordonshastighetsdetektorn och motorvarvtalet detekteras av motorvarvtalsdetektorn. I ett fordon som har en mekanism där transporthydraulpumpens deplacement minskar när transportkretstrycket ökar, är fordonshastigheten en parameter som korreleras med transportkretstrycket under tillstånden när transporthydraulmotorns deplacement är konstant och motorvarvtalet är konstant. Därför kan den föredragna oljetryckskaraktistiken hos pumpdeplacement-primärkrets erhållas också genom styrning av transporthydraulpumpens deplacement mot bakgrund av fordonshastigheten och motorvarvtalet. Den undertryckande styrningen av en snabb förändring av pumpdeplacementet som beskrivs ovan kan därmed enkelt genomföras.

Anläggningsfordonet enligt en femte aspekt av föreliggande uppfinning är anläggningsfordonet enligt den första och den andra aspekten, som innefattar en elektromagnetisk proportionell styrventil, som kan styra transporthydraulpumpens deplacement. Styrenheten styr transporthydraulpumpens deplacement genom att elektriskt styra den elektromagnetiska proportionella styrventilen.

I detta anläggningsfordon, styr styrenheten elektriskt den elektromagnetiska proportionella styrventilen, och kan därmed styra transporthydraulpumpens deplacement. Med detta anläggningsfordon, kan transporthydraulpumpens deplacement därmed styras för att erhålla den önskade oljetryckskaraktistiken hos pumpdeplacement-primärkretsen,

och den undertryckande styrningen av en snabb förändring av pumpdeplacementet kan därmed enkelt genomföras.

Anläggningsfordonet enligt en sjätte aspekt av föreliggande uppfinning är anläggningsfordonet enligt den första eller den andra aspekten, som vidare innefattar en pumpdeplacementstyrmekanism för att variera transporthydraulpumpens deplacement i enlighet med tillhandahållet pilottryck, och en tryckstyrventil, som kan styra pilottrycket som tillförs pumpdeplacementstyrmekanismen. Styrenheten styr transporthydraulpumpens deplacement genom att elektriskt styra tryckstyrventilen.

I detta anläggningsfordon, styr styrenheten tryckstyrventilen elektriskt, och kan därmed styra transporthydraulpumpens deplacement. Med detta anläggningsfordon, kan transporthydraulpumpens deplacement därmed styras för att erhålla den önskade oljetryckskarakteristiken hos pumpdeplacement-primärkretsen, och den undertryckande styrningen av en snabb förändring av pumpdeplacementet kan därmed enkelt genomföras.

Anläggningsfordonet enligt en sjunde aspekt av föreliggande uppfinning är anläggningsfordonet enligt den första eller den andra aspekten, vari styrenheten styr transporthydraulpumpens deplacement under undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet så att den maximala drivhjulskraften hos fordonshastighetsdrivhjulskraftskarakteristiken uppkommer vid en lägre hastighet än den maximala drivhjulskraften i fordonshastighetsdrivhjulskraftskarakteristiken i fall i vilka den undertryckande styrningen av en snabb förändring av pumpdeplacementet inte genomförs.

I ett konventionellt anläggningsfordon, intar drivhjulskraften inte ett extremvärde när fordonshastigheten är noll, utan när fordonshastigheten är i ett låghastighetsområde, som i fordonshastighetsdrivhjulskraftskarakteristiken, som visas i Fig. 15. I detta fall, ökar drivhjulskraften i enlighet med en ökning av fordonshastigheten vid en viss hastighet eller mindre, och drivhjulskraften minskar därefter i enlighet med en ökning i fordonshastigheten vid en viss hastighet eller större, vilket gör fordonet svårare att hantera för föraren.

I anläggningsfordonet enligt den sjunde aspekten av föreliggande uppfinning, under undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet, uppkommer den maximala drivhjulskraften hos fordonshastighets-drivhjulskraftkaraktistiken emellertid vid en lägre hastighet än den maximala drivhjulskraften vid fordonshastighets-drivhjulskraftkaraktistiken i fall i vilka den undertryckande styrningen av en snabb förändring av pumpdeplacementet inte genomförs. Därför är fordonshastighets-drivhjulskraftkaraktistiken under undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet närmare än monotonisk förminskningsfunktion i vilken drivhjulskraften gradvis minskar i enlighet med ökningen av fordonshastigheten, en fordonshastighets-drivhjulskraftkaraktistik i fall undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet inte genomförs.

Anläggningsfordonet enligt en åttonde aspekt av föreliggande uppfinning är anläggningsfordonet enligt den första eller den andra aspekten, som vidare innefattar en väljare för att medge en förare att välja implementering av undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet. I detta anläggningsfordon, kan föraren godtyckligt välja om undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet skall implementeras genom att aktivera väljaren. Exempelvis kan den undertryckande styrningen av en snabb förändring av pumpdeplacementet väljas vid transport på snöbelagda vägar eller andra vägbeläggningar med låg friktion, och den undertryckande styrningen av en snabb förändring av pumpdeplacementet kan väljas bort vid transport över normala vägbeläggningar.

KORT BESKRIVNING AV RITNINGARNA

Fig. 1 är en sidovy av anläggningsfordonet;

Fig. 2 är en schematisk vy som visar uppbyggnaden av den hydrauliska drivmekanismen i enlighet med den första utföringsformen;

Fig. 3 är ett blockschema över anläggningsfordonet;

Fig. 4 är en graf, som visar ett exempel på data över oljetryckskaraktistik hos pumpdeplacement-primärkrets;

Fig. 5 är en graf, som visar ett exempel på data över oljetryckskaraktistik hos motordeplacement-primärkrets;

Fig. 6 är en graf, som visar karaktistik hos fordonshastighet-drivhjulskraft;

Fig. 7 är en graf, som visar data för oljetryckskaraktistik hos pumpdeplacement-primärkrets för varje motorvarvtal under undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacement;

Fig. 8 är en ritning, som visar uppbyggnaden av den hydrauliska drivmekanismen i enlighet med den andra utföringsformen;

Fig. 9 är en graf, som visar data över karaktistik hos motorvarvtal-pilottryck för varje fordonshastighet under undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacement;

Fig. 10 är en graf, som visar oljetryckskaraktistik hos pumpdeplacement-primärkrets för varje motorvarvtal under undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacement;

Fig. 11 är en ritning, som visar uppbyggnaden av en hydraulisk drivmekanism i enlighet med en annan utföringsform;

Fig. 12 är en ritning, som visar uppbyggnaden av en hydraulisk drivmekanism i enlighet med en annan utföringsform;

Fig. 13 är en ritning, som visar uppbyggnaden av en hydraulisk drivmekanism i enlighet med en annan utföringsform;

Fig. 14 är graf, som visar oljetryckskaraktistik hos motordeplacement-primärkrets hos ett konventionellt anläggningsfordon; och

Fig. 15 är en graf, som visar karaktistik hos fordonshastighet-drivhjulskraft hos ett konventionellt anläggningsfordon.

HÄNVISNING

- 1 Anläggningsfordon
- 3 Arbetsanordning
- 4a, 4b Transporthjul
- 8 Motor
- 9 Transporthydraulpump
- 11 Hydraulpump för arbetsutrustning
- 12 Transporthydraulmotor
- 16 Styrenhet
- 19 Motorvarvtalsdetektor
- 20, 21 Primära kretsar (transporthydraulkretsar)
- 22 Oljetryckdetektor för primärkretsen (tryckdetektor för transportkrets)
- 23 Styr cylindrar för pumpdeplacement (stymekanismer för pumpdeplacement)
- 24 Styrventil för pumpdeplacement (elektromagnetisk proportionell styrventil)
- 28 Dekompressionsventil (tryckstyrventil)
- 31 Begränsningsventil (oljetryckbegränsande komponent)
- 34 Fordonshastighetsdetektor
- 36 Andra väljare (väljare)

BÄSTA SÄTTET FÖR ATT UTFÖRA UPPFINNINGEN

(Första utföringsform)

<Övergripande konfiguration>

En sidovy av anläggningsfordonet 1 enligt en utföringsform av föreliggande uppfinning visas i Fig. 1. Anläggningsfordonet 1 är en hjullastare, som kan framdrivas med hjälp av däck 4a, 4b, och kan också använda en arbetsutrustning 3 för att utföra önskat arbete. Anläggningsfordonet 1 innefattar en fordonsram 2, en arbetsutrustning 3, däck 4a, 4b, och en hytt 5.

Fordonsramen 2 har en främre ram 2a anordnad på framsidan och en bakre ram 2b anordnad på baksidan, och den främre ramen 2a och den bakre ramen 2b är sammankopplade i mitten av fordonsramen 2 och kan svänga till höger och vänster.

Arbetsutrustningen 3 och ett par framhjul 4a är fastsatta med den främre ramen 2a. Arbetsutrustningen 3 är en anordning, som drivs av tryckolja från en hydraulpump 11 för arbetsutrustningen (se Fig. 2), och arbetsutrustningen har en lyftarm 37 monterad vid det främre partiet av den främre ramen 2a, en skopa 38 fastsatt på den yttre änden av lyftarmen 37, och en cylinder 26 för arbetsutrustningen (se Fig. 2) för drivning av dessa komponenter. Paret framhjul 4a är anordnade på sidoytorna av den främre ramen 2a.

Hytten 5, ett par bakhjul 4b, och andra komponenter är anordnade vid den bakre ramen 2b. Hytten 5 är placerad vid det övre partiet av fordonsramen 2, och inuti hytten är en ratt installerad, en gaspedal, och andra driftskomponenter; en displayenhet för att visa fordons hastigheten och annan varierande information, ett förarsäte, och liknande. Paret av bakhjul 4b är anordnade på sidoytor av fordonsramen 2b. En hydraulisk fluidtank (inte visad) är anordnad på den högra sidan av den bakre ramen 2b, och den hydrauliska fluidtanken inhyser hydraulfluid, som är trycksatt av olika hydraulikpumpar.

En hydraulisk drivmekanism 7a för drivning av däcken 4a, 4b och arbetsutrustningen 3 är installerad på fordonsramen 2. Uppbyggnaden av den hydrauliska drivmekanismen 7a beskrivs i det följande med hänvisning till Fig. 2.

<Hydraulisk drivmekanism 7a>

Den hydrauliska drivmekanismen 7a har primärt en motor 8, en transporthydraulpump 9, en laddningspump 10, hydraulpumpen 11 för arbetsutrustningen, en transporthydraulmotor 12, en drivaxel 15, en styrenhet 16 (se Fig. 3), och använder ett s k HST-system.

Motorn 8 är en dieselmotor, och det utgående momentet, som alstras av motorn 8 överförs till transporthydraulpumpen 9, laddningspumpen 10, hydraulpumpen 11 för arbetsutrustningen, en styrhydraulpump (inte visad), och andra komponenter. Motorn 8 är utrustad med en bränsleinsprutningsanordning 17 för att styra det utgående momentet och det roterande varvtalet hos motorn 8, och bränsleinsprutningsanordningen justerar ett vägledande värde för motorvarvtalet i enlighet med hur mycket gaspedalen aktiveras (här nedan hänvisad till "gaspedalsläge") och justerar den insprutade mängden bränsle. Gaspedalen är ett medel för att indikera målvarvtalet hos motorn 8, och är försedd med en lägesdetektor 18 för gaspedalen (se Fig. 3). Lägesdetektorn 18 för gaspedalen är uppbyggd av en potentiometer eller liknande, och lägesdetektorn för gaspedalen detekterar gaspedalens läge. Lägesdetektorn 18 för gaspedalen skickar en lägessignal, som indikerar gaspedalens läge för styrenheten 16, och en styrsignal utmatas från styrenheten 16 till bränsleinsprutningsanordningen 17. Därför kan föraren styra motorns 8 varvtal genom att justera hur mycket gaspedalen påverkas. Motorn 8 är också försedd med en motorvarvtalsdetektor 19 (se Fig. 3), som är sammansatt av en varvtalssensor för att detektera motorns 8 verkliga varvtal, och en varvtalssignal från motorvarvtalsdetektorn 19 inmatas till styrenheten 16.

Transporthydraulpumpen 9 är en variabel deplacementhydraulpump, som kan variera deplacementet genom att variera lutningsvinkeln hos en vickskiva, och drivs av motorn 8. Tryckolja som utmatas från transporthydraulpumpen 9 leds till transporthydraulmotorn 12 genom primärkretsar 20, 21 (transporthydraulkretsar). Hydrauldrivmekanismen 7a är försedd med en oljetrycksdetektor 22 för primärkretsen (transportkretstryckdetektor) (se Fig. 3) för att detektera trycket (härefter hänvisat till "oljetryck för primärkretsen") hos tryckoljan som passerar genom primärkretsarna 20, 21. Oljetrycket hos primärkretsen (transportkretstrycket) motsvarar det drivande oljetrycket hos tryckoljan för att driva transporthydraulmotorn 12. En styrcylinder 23 för pumpdeplacementet är ansluten till transporthydraulpumpen 9 och en pumpdeplacementstyrventil 24 kan variera lutningsvinkeln hos vickskivan hos transporthydraulpumpen 9. Styrventilen 24 för pumpdeplacementet har en länkenhet 24a, som är sammanlänkad med cylinderenheten 23a hos styrcylindern 23 för pumpdeplacementet, och kan styra, såsom krävs, läget hos cylinderenheten 23a mot bakgrund av en styrsignal från styrenheten 16. Specifikt, är styrventilen 24 för pumpdeplacementet en elektromagnetiskt proportionell styrventil för att styra styrcylindern 23 för pumpdeplacementet mot bakgrund av en styrsignal från styr-

enheten 16, och kan omkoppla riktningen hos oljan som tillförs stercylindern 23 för pumpdeplacementet såväl som variera lutningsvinkeln hos vickskivan hos transporthydraulpumpen 9. Därför kan styrenheten 16 variera deplacementet hos transporthydraulpumpen 9 genom att elektriskt styra styrventilen 24 för pumpdeplacementet.

Laddningspumpen 10 drivs av motorn 8 och kan tillhandahålla tryckolja för att driva stercylindern 23 för pumpdeplacementet till styrventilen 24 för pumpdeplacementet. Laddningspumpen 10 tillhandahåller också tryckolja för att driva en motorcylinder 29 till en motorstyrventil 30.

En begränsningskrets 39, som är ansluten till en begränsningsventil 31 är också ansluten till en krets för att tillhandahålla tryckolja från laddningspumpen 10 till stercylindern 23 för pumpdeplacementet. Begränsningsventilen 31 är en dekompressionsventil, som kan reducera pilottrycket till stercylindern 23 för pumpdeplacementet till ett inställt tryck via balansen mellan fjäderkraft och kraften hos oljetrycket hos primärkretsen. Begränsningsventilen 31 är utformad för att reducera pilottrycket som tillhandahålles stercylindern 23 för pumpdeplacementet i fall då oljetrycket hos primärkretsen har blivit lika med eller större än ett inställt begränsningstryck, och för att begränsa oljetrycket hos primärkretsen för att inte överskrida begränsningstryckvärdet.

Hydraulpumpen 11 för arbetsutrustningen drivs av motorn 8, varvid tryckolja, som utmatas från hydraulpumpen 11 för arbetsutrustningen matas till arbetsutrustningscylindern 16 hos arbetsutrustningen 3 via en hydraulkrets 25 för arbetsutrustningen, så att arbetsutrustningscylindern 26 drivs.

Transporthydraulmotorn 12 är en variabel deplacementhydraulmotor, som kan variera deplacementet genom att variera lutningsvinkeln hos en vinklad axel, och drivs av tryckoljan, som utmatas från transporthydraulpumpen 9 för att alstra en drivkraft för transport. Transporthydraulmotorn 12 är försedd med en motorcylinder 29 för att styra lutningsvinkeln hos transporthydraulmotorn 12, och en motorstyrventil 30 (se Fig. 3) för att styra motorcylindern 29. Motorstyrventilen 30 är en elektromagnetisk styrventil, som styrs mot bakgrund av en styrsignal från styrenheten 16, och deplacementet hos transporthydraulmotorn 12 kan varieras genom att styra motorcylindern 29.

Drivaxeln 15 bringar däcken 4a, 4b att rotera genom överföringen av drivkraften från transporthydraulmotorn 12 till däcken 4a, 4b (se Fig. 1). Drivaxeln 15 är också försedd med en fordonshastighetsdetektor 34 (se Fig. 3), som är sammansatt av en fordonshastighetssensor för att detektera fordonshastigheten från rotationshastigheten hos drivaxeln 15, och en fordonshastighetssignal från en fordonshastighetsdetektor 34 inmatas till styrenheten 16.

Styrenheten 16 styr styrventilerna och bränsleinsprutningsanordningen 17 elektroniskt mot bakgrund av utmatade signaler från detektorerna, och styrenheten kan styra motorvarvtalet, displacementet hos hydraulpumparna 9 till 11, displacementet hos transporthydraulmotorn 12, och andra faktorer. Genom att exempelvis elektriskt styra styrventilen 24 för pumpdeplacementet, kan styrenheten 16 styra displacementet hos transporthydraulpumpen 9. Drivhjulskraften och fordonshastigheten varierar därmed sammanhängande i anläggningsfordonet 1, och fordonshastigheten kan automatiskt förändras från noll till den maximala fordonshastigheten utan en hastighetsförändrande operation (se Fig. 6). Anläggningsfordonet 1 innefattar en första väljare 35, och driften av den första väljaren 35 av en förare bringar styrenheten 16 att implementera begränsande styrning för drivhjulskraften för att begränsa den maximala drivhjulskraften. Anläggningsfordonet 1 innefattar också en andra väljare 36, och driften av den andra väljaren 36 av en förare bringar styrenheten 16 att implementera undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet. Transportstyrning av anläggningsfordonet 1 beskrivs i detalj i det följande.

<Styrning av transporthydraulpumpen 9 och transporthydraulmotorn 12>

Styrenheten 16 processar de utmatade signalerna från motorvarvtalsdetektorn 19 och oljetrycksdetektorn 22 för primärkretsen och utmatar direktivsignaler avseende pumpdeplacementet till styrventilen 24 för pumpdeplacementet. Styrenheten 16 hänvisar till data för oljetryckskaraktistik för pumpdeplacement-primärkrets, som lagras i styrenheten 16, inställer pumpdeplacementet från värdet hos motorvarvtalet och värdet hos oljetrycket hos primärkretsen, och utmatar ett direktivvärde för pumpdeplacementet, som motsvarar det inställda pumpdeplacementet till styrventilen 24 för pumpdeplacementet. Användningen av "pumpdeplacement" hänförs här nedan till displacementet hos transporthydraulpumpen 9. Fig. 4 visar ett exempel av data för oljetryckskaraktistik hos

pumpdisplacement-primärkrets. Den heldragna linjen L11 och de streckade linjerna L12 till L15 i diagrammet är linjer som visar oljetryckskaraktistik hos pumpdisplacement-primärkrets (här nedan hänvisade till "PQ-karaktistik"), vilken varierar i enlighet med motorvarvtalet. Styrventilen 24 för pumpdisplacementet varierar lutningsvinkeln hos transporthydraulpumpen 9 genom att styra styrcylindern 23 för pumpdisplacementet mot bakgrund av det inmatade direktivvärdet för pumpdisplacementet. Pumpdisplacementet styrs därigenom för att motsvara motorvarvtalet.

Styrenheten 16 behandlar också utmatade signaler från motorvarvtalsdetektorn 19 och oljetrycksdetektorn 22 för primärkretsen och utmatar en direktivsignal för motordeplacementet till motorstyrventilen 30. Styrenheten 16 hänvisar till data för oljetryckskaraktistik för motordeplacement-primärkrets, som lagras i styrenheten 16, inställer motordeplacementet från värdet hos motorvarvtalet och värdet hos oljetrycket hos primärkretsen, och utmatar en instruktion avseende lutningsvinkelförändring, som motsvarar det inställda motordeplacementet till motorstyrventilen 30. Fig. 5 visar ett exempel av data för oljetryckskaraktistik hos motordeplacement-primärkrets. Den heldragna linjen L21 i diagrammet är en linje vid vilken lutningsvinkeln i relation till oljetrycket hos primärkretsen etableras, när motorvarvtalet är vid ett visst varvtal. Lutningsvinkeln är vid ett minimum (min) medan oljetrycket hos primärkretsen är vid ett specifikt värde eller mindre, varvid lutningsvinkeln gradvis ökar (lutande partiet L22 hos den heldragna linjen) när oljetrycket hos primärkretsen ökar, och efter att lutningsvinkeln har nått ett maximum (max), kvarblir lutningsvinkeln vid den maximala lutningsvinkeln Max även om oljetrycket ökar. Det lutande partiet L22 hos den heldragna linjen är inställt för att öka eller minska i enlighet med motorvarvtalet. Specifikt, om motorvarvtalet är lågt, ökar lutningsvinkeln från ett tillstånd av lågt oljetryck hos primärkretsen, och lutningsvinkeln styrs för att nå den maximala lutningsvinkeln i ett tillstånd med mindre oljetryck hos primärkretsen (hänvisning till det lutande partiet L23 hos den nedre streckade linjen i Fig. 5). Omvänt, om motorvarvtalet är högt, kvarblir lutningsvinkeln vid den minimala lutningsvinkeln Min tills det att oljetrycket hos primärkretsen ökar ytterligare, och lutningsvinkeln styrs för att nå den maximala lutningsvinkeln Max i ett tillstånd av högre oljetryck hos primärkretsen (hänvisning till det lutande partiet L24 hos den övre streckade linjen i Fig. 5).

<Begränsande styrning av drivhjulskraft>

Styrenheten 16 omkopplar det maximala värdet hos lutningsvinkeln hos transporthydraulmotorn 12 mot bakgrund av en utmatad signal från den första väljaren 35 och begränsar det maximala displacementet hos transporthydraulmotorn 12 till ett förutbestämt begränsat värde, för att därmed begränsa den maximala drivhjulskraften. I anläggningsfordonet 1, kan den första väljaren 35 omkopplas mellan ett påslaget tillstånd och ett avslaget tillstånd. Den maximala drivhjulskraften i det påslagna tillståndet kan varieras mellan tre nivåer: nivå A, nivå B, och nivå C. När den första väljaren 35 är i det avslagna tillståndet, förefinns den maximala lutningsvinkeln vid maxpositionen i Fig. 5, och karakteristiken hos fordonshastighet-drivhjulskraft i detta tillstånd representeras av grafen L1 i Fig. 6. Denna maximala lutningsvinkel Max är ett maximalt värde för prestandan hos transporthydraulmotorn 12. När den första väljaren 35 är vriden till påslaget tillstånd, förändras den maximala lutningsvinkeln till ett värde, som motsvarar nivån hos den inställda maximala drivhjulskraften. Specifikt, när den maximala drivhjulskraften vid det påslagna tillståndet är inställd till nivå A, ändras den maximala lutningsvinkeln till Ma. På liknande sätt, när den maximala drivhjulsvinkeln är inställd till nivå B, förändras den maximala lutningsvinkeln till Mb, och när den maximala drivhjulskraften är inställd till nivå C, förändras den maximala lutningsvinkeln till Mc. Således förändras den maximala lutningsvinkeln till Ma, Mb, och Mc, vilka är mindre än Max, vilket resulterar i att karakteristiken i fordonshastighet-drivhjulskraft, i vilken den maximala drivhjulskraften har minskat, såsom i graferna La, Lb, och Lc i Fig. 6. Det är därigenom möjligt att undertrycka drivhjulskraften hos däck 4a, 4b för att förhindra slirning, även när gaspedalsläget är inställt till max i avsikt att tillförsäkra en arbetsmängd utförd av arbetsutrustningen 3 på mjuka vägbanor, snöbelagda vägbanor, och andra vägbanor, som har låg friktion, eller i fall i vilka vikten hos de samlade objekten är förhållandevis låg. Graferna L1, La, Lb, och Lc representerar alla karakteristiken hos fordonshastighet-drivhjulskraft i ett tillstånd när gaspedalsläget har fullt utslag.

<Undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdisplacement>

Styrenheten 16 kan implementera undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdisplacement mot bakgrund av utmatningen från den andra väljaren 36. Undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdisplacementet utförs för att styra

pumpdeplacementet hos transporthydraulpumpen 9, så att deplacementet hos transporthydraulpumpen 9 gradvis förändras i enlighet med förändringen av oljetrycket hos primärkretsen medan oljetrycket hos primärkretsen begränsas för att inte överskrida begränsningstryckventilen.

Under undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet, avgör styrenheten 16 deplacementet hos transporthydraulpumpen 9 mot bakgrund av grafen, som visas i Fig. 7. I denna graf, har deplacementet hos transporthydraulpumpen 9 bestämts i förhållande till oljetrycket hos primärkretsen, och linjerna L11' till L15' visar data för PQ-karakteristik, vilken varierar i enlighet med motorvarvtalet. Med beaktande av motorvarvtalen, sekventiellt i relation till linjerna L11' till L15' vid N1, N2, N3, N4, N5, har varvtalen förhållandet $N1 > N2 > N3 > N4 > N5$. Data för PQ-karakteristiken, som visas i Fig. 7 används i fall där undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet har använts, och där finns också karakteristik, som skiljer sig från data över PQ-karakteristiken L11 till L15 (hänvisning till dubbelstreckade linjer) i fall där undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet inte har valts. Hänvisningssymboler, som tillhör data för PQ-karakteristik, som har samma nummer, representerar samma motorvarvtal. Exempelvis representerar linjen L11 och L11' data för PQ-karakteristik vid samma motorvarvtal, och skiljer sig eller inte, beroende på om undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet har valts. Styrenheten 16 styr deplacementet hos transporthydraulpumpen 9 mot bakgrund av oljetrycket hos primärkretsen, som detekterats av oljetrycksdetektorn 22 hos primärkretsen, motorvarvtalet som detekterats av motorvarvtalsdetektorn 19, och deras data över PQ-karakteristik.

Specifikt, i data över PQ-karakteristik, som visas i Fig. 7, når oljetrycket hos primärkretsen ett maximalvärde, som är lika med eller mindre än begränsningstryckvärdet Plt när fordonet har stannat, och deplacementet hos transporthydraulpumpen 9 gradvis ökar när oljetrycket hos primärkretsen minskar från det maximala värdet. Med andra ord, minskar deplacementet hos transporthydraulpumpen 9 gradvis när oljetrycket hos primärkretsen ökar, och oljetrycket hos primärkretsen når ett maximalt värde, som är lika med eller mindre än begränsningstryckvärdet Plt när fordonet stannat. Därför är data över PQ-karakteristik L11' till L14' i fall där undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet valts olikt från data över PQ-karakteristik L11 till L14 i fall

där undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet inte har valts. Specifikt, för data över PQ-karakteristik L11 till L15, i fall där undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet inte har valts, har data över PQ-karakteristik L11, L12, som motsvarar motorvarvtal, som är lika med eller större än en förutbestämd rotationshastighet en horisontell linje Lhz, vari oljetrycket hos primärkretsen inte förändras även om pumpdeplacementet inte förändras. I detta parti, förblir oljetrycket hos primärkretsen konstant vid begränsningstryckvärdet Plt och oljetrycket hos primärkretsen förändras inte även om pumpdeplacementet inte förändras. Detta uppkommer eftersom begränsningskretsen verkar, vilken undertrycker ökningarna i oljetrycket hos primärkretsen och kvarhåller ett konstant oljetryck hos primärkretsen vid begränsningstryckvärdet Plt. Med data över PQ-karakteristik L11', L12', som används i fall där undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet har valts, förekommer inte någon sådan förutnämnd horisontell linje oberoende av motorvarvtalet, och pumpdeplacementet förändras gradvis i enlighet med förändringar i oljetrycket hos primärkretsen. För data över PQ-karakteristik L11' till L15', i fall där undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet har valts, är data över PQ-karakteristik L15' i fallet för ett relativt lågt motorvarvtal, detsamma som data över PQ-karakteristik i fall där undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet inte har valts.

Under en undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet, som beskrivs ovan, styrs deplacementet hos transporthydraulpumpen 9, så att oljetrycket hos primärkretsen och pumpdeplacementet förändras utmed linjerna, som visas genom PQ-karakteristiken L11' till L15' i Fig. 7. Karakteristiken hos fordonshastighetsdrivhjulskraft, som visas genom grafen L2 i Fig. 6 erhålls därigenom. Denna karakteristik över fordonshastighetsdrivhjulskraft liknar karakteristiken över fordonshastighetsdrivhjulskraft hos ett fordon försett med en momentomvandlare (hänvisning till grafen L3). Karakteristik över fordonshastighetsdrivhjulskraft hos ett fordon, som är försett med en momentomvandlare utgör en monotont avtagande funktion, och den maximala drivhjulskraften når ett maximum vid tidpunkten när fordonshastigheten är noll. Grafen Lc representerar karakteristiken för fordonshastighetsdrivhjulskraft när nivå C för begränsande styrning av drivhjulskraften genomförs men när undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet inte genomförs (ett gaspedalsläge av 100%). Grafen L2 representerar karakteristiken över fordonshastighetsdrivhjulskraft när under-

tryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet har genomförts tillsammans med nivå C för begränsande styrning av drivhjulskraften. I denna graf L2, visas den maximala drivhjulskraften som uppkommer vid en lägre hastighet än den maximala drivhjulskraften i karakteristiken för fordonshastighet-drivhjulskraft, som visas av grafen Lc. Specifikt är fordonshastigheten V1, där maximal drivhjulskraft uppkommer i karakteristiken för fordonshastighet-drivhjulskraft vid undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet mindre än fordonshastigheten V2 där den maximala drivhjulskraften uppkommer i karakteristiken för fordonshastighet-drivhjulskraft (hänvisning till Lc) i fall då undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet inte förekommer, vid exempelvis 1 km/h.

Undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet kan också genomföras utmed nivå B eller nivå A för begränsande styrning av drivhjulskraften, i stället för nivå C för begränsande styrning av drivhjulskraften.

Styrenheten 16 avslutar undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet i fall då den andra väljaren 36 har slagits av.

<Karakteristik>

(1)

I anläggningsfordonet 1, under undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet, undertrycks tillstånd i vilka oljetrycket hos primärkretsen inte förändras även om pumpdeplacementet förändras, eftersom styrventilen 24 för pumpdeplacementet styrs så att deplacementet hos transporthydraulpumpen 9 gradvis förändras i enlighet med förändringar i oljetrycket hos primärkretsen.

Därför undertrycks snabba förändringar i pumpdeplacementet. Snabba accelerationer och förekomster av slirning på vägar med låg friktion kan därmed reduceras.

Karakteristik för fordonshastighet-drivhjulskraft liknande karakteristisk för fordonshastighet-drivhjulskraft hos ett fordon utrustat med en momentomvandlare kan erhållas genom att styra styrventilen 24 för pumpdeplacement såsom beskrivs ovan. Eftersom ett

fordon, som är försett med en momentomvandlare har en linjär karakteristik för fordonshastighet-drivhjulskraft i vilken drivhjulskraften når ett maximum vid en fordonshastighet vid noll och drivhjulskraften minskar i enlighet med ökningen hos fordonshastigheten, med erhållande av liknande karakteristik för fordonshastighet-drivhjulskraft gör det möjligt för en förare att enkelt genomföra transportoperationer.

(2)

I anläggningsfordonet 1, eftersom displacementet hos transporthydraulpumpen 9 styrs under undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdisplacementet, finns det en liten fara att påverka displacementet hos andra hydraulikpumpar, exempelvis hos hydraulpumpen 11 för arbetsutrustning, i jämförelse med fall där varvtalet hos motorn 8 är begränsat. Därför är det möjligt att undertrycka minskningar i drivhastighet hos arbetsutrustningen 3 medan undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdisplacementet implementeras.

(Andra utföringsform)

<Konfiguration>

Fig. 8 visar konfigurationen av en hydraulisk drivmekanism 7b hos ett anläggningsfordon 1 enligt den andra utföringsformen av föreliggande uppfinning.

I denna hydrauliska drivmekanism 7b, som är ansluten till transporthydraulpumpen 9 kan en riktningsventil 24 och en styrcylinder 23 för pumpdisplacementet variera lutningsvinkeln hos vickskivan hos transporthydraulpumpen 9. Styrcylindern 23 för pumpdisplacementet fungerar som en styrmekanism för pumpdisplacementet för att styra displacementet hos transporthydraulpumpen 9 genom att variera lutningsvinkeln hos vickskivan hos transporthydraulpumpen 9 i enlighet med det pilottryck som tillhandahålls. Riktningsventilen 24 är en elektromagnetisk styrventil för att styra riktningen av tryckolja som tillhandahålls av styrcylindern 23 för pumpdisplacement mot bakgrund av en styrsignal från styrenheten 16. Verkan hos riktningsventilen 24 gör det möjligt för anläggningsfordonet 1 att omkoppla mellan transport framåt och bakåt. En styrventil 32 för fordonshastighet är anordnad på kretsen för att tillhandahålla tryckolja från ladd-

ningspumpen 10 till styrcylindern 23 för pumpdeplacement. Styrventilen 32 för fordonshastighet är en elektromagnetisk, proportionell tryckstyrventil, som kan styra, såsom krävs, pilottrycket som tillhandahålles av styrcylindern 23 för pumpdeplacement i enlighet med en styrsignal från styrenheten 16. Styrventilen 32 för fordonshastighet kan variera deplacementet hos transporthydraulpumpen 9 genom att styra pilottrycket som tillhandahålles av styrcylindern 23 för pumpdeplacementet.

Såsom beskrivs ovan, styr styrenheten 16 styrventilen 32 för fordonshastighet elektriskt i den hydrauliska drivmekanismen 7b och styr pilottrycket, som tillhandahålles av styrcylindern 23 för pumpdeplacement, varvid deplacementet hos transporthydraulpumpen 9 kan varieras såsom krävs.

Konfigurationen är därutöver liknande den hos anläggningsfordonet hos den första utföringsformen.

<Styrning av transporthydraulpump 9 och transporthydraulmotor 12>

I det följande skall styrning av transporthydraulpumpen 9 och transporthydraulmotorn 12 i detta anläggningsfordon beskrivas.

Styrenheten 16 utmatar en direktivsignal för pumpdeplacementet till styrventilen 32 för fordonshastighet i enlighet med motorvarvtalet och oljetrycket hos primärkretsen. Med hänvisning till data för karakteristik hos motorvarvtal-pilottryck, som lagras i styrenheten 16, inställer styrenheten 16 pumpdeplacementet från motorvarvtalsvärdet och oljetrycket för primärkretsen och utmatar ett direktivvärde, som motsvarar det inställda pumpdeplacementet hos styrventilen 32 för fordonshastigheten. Fig. 9 visar ett exempel av data över karakteristik för motorvarvtal-pilottryck. Den heldragna linjen L21 och de streckade linjerna L22, L23 i diagrammet är linjer, som representerar data över karakteristik för motorvarvtal-pilottryck, vilka förändras i enlighet med oljetrycket hos primärkretsen. Styrventilen 32 för fordonshastighet varierar lutningsvinkeln hos transporthydraulpumpen 9 genom att styra styrcylindern 23 för pumpdeplacement mot bakgrund av direktivvärdet som inmatats från styrenheten 16. Deplacementet hos transporthydraulpumpen 9 styrs därmed för att motsvara motorvarvtalet.

Styrenheten 16 processar också utmatade signaler från motorvarvtalsdetektorn 19 och oljetrycksdetektorn 22 för primärkretsen och utmatar en direktivsignal för motordeplacementet till motorstyrventilen 30. Med hänvisning till data över karakteristik för motorvarvtal-oljetryck hos primärkrets, som lagras i styrenheten 16, utmatar styrenheten ett variationskommando för lutningsvinkeln till motorstyrventilen 30 för att öka motordeplacementet från det verkliga värdet för motorvarvtalet och oljetrycksvärdet hos primärkretsen.

I detta anläggningsfordon, kan begränsningsstyrning av drivhjulskraften och undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet implementeras, liknande med anläggningsfordonet enligt den första utföringsformen. Begränsningsstyrning av drivhjulskraften är en styrning liknande den hos anläggningsfordonet i enlighet med den första utföringsformen och beskrivs därför inte. Undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet beskrivs här nedan.

[Undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacement]

Styrenheten 16 kan implementera en undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet mot bakgrund av utmatningen från den andra väljaren 36. Undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet i detta anläggningsfordon liknar mestadels den hos anläggningsfordonet enligt den första utföringsformen genom att deplacementet hos transporthydraulpumpen 9 styrs så att deplacementet hos transporthydraulpumpen 9 gradvis ändras i enlighet med förändringar i oljetrycket hos primärkretsen medan oljetrycket hos primärkretsen begränsas för att inte överskrida begränsningstryckvärdet Plt. Undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet i detta anläggningsfordon skiljer sig emellertid från anläggningsfordonet i enlighet med den första utföringsformen genom att pumpdeplacementet styrs genom styrning av styrventilen 32 för fordonshastighet.

Pilottrycket som tillhandahålls av stercylindern 23 för pumpdeplacementet bestäms mot bakgrund av oljetrycket hos primärkretsen och motorvarvtalet. Vid exempelvis oljetrycket P_{ma} hos primärkretsen, används data över karakteristik för motorvarvtal-pilottryck, som visas genom linjen L21 i Fig. 9. Vid oljetrycket P_{mb} hos primärkretsen, används data över karakteristik för motorvarvtal-pilottryck som visas genom linjen L22 i Fig. 9, och vid oljetrycket P_{mc} hos primärkretsen, används data över karakteristik för motorvarvtal-pilottryck, som visas genom linjen L23 i Fig. 9. Förhållandet mellan dessa tryck är $P_{ma} > P_{mb} > P_{mc}$. Data över karakteristik för motorvarvtal-pilottryck L21 till L23, när motorvarvtalet är lika med eller större än ett förutbestämt värde N_c , är pilottrycket inställt för att öka när oljetrycket hos primärkretsen minskar om motorvarvtalet förblir detsamma. Vid exempelvis rotationshastigheten $N_1 (> N_c)$, är pilottrycket P_{pa} vid oljetrycket P_{ma} hos primärkretsen. Transporthydraulpumpen 9 drivs därmed med oljetrycket hos primärkretsen och pumpdeplacementet motsvarande pumpen P_a i Fig. 10. Med samma motorvarvtal N_1 , är pilottrycket P_{pb} vid oljetrycket P_{mb} hos primärkretsen. Transporthydraulpumpen 9 drivs därigenom med oljetrycket hos primärkretsen och pumpdeplacementet motsvarande pumpen P_b . Med samma motorvarvtal N_1 , är pilottrycket P_{pc} vid oljetrycket P_{mc} hos primärkretsen. Transporthydraulpumpen 9 drivs därigenom med oljetrycket hos primärkretsen och pumpdeplacementet motsvarande punkten P_c . Trycken har förhållandet $P_{pa} < P_{pb} < P_{pc}$. PQ-karakteristik, såsom de som visas i Fig. 10 förekommer därmed. Under undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet, förorsakar styrningen av pilottrycket PQ-karakteristiken att förekomma vilka är liknande data över PQ-karakteristiken L11' till L15' vid undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet enligt den första utföringsformen, som visas i Fig. 10. Karakteristik för fordonshastighetsdrivhjulskraft, liknande de för undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet enligt den första utföringsformen (se Fig. 6) uppvisas även därigenom.

<Karakteristik>

Med detta anläggningsfordon, kan samma effekter uppvisas som de hos anläggningsfordonet enligt den första utföringsformen, som beskrivs ovan.

I föreliggande utföringsform, under undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet, styrs pilottrycket som tillhandahålles stycylindern 23 för pumpdeplacement enligt styrkan hos oljetrycket hos primärkretsen, men pilottrycket kan också styras i enlighet med fordonshastigheten i stället för oljetrycket hos primärkretsen. I detta fall, inställs data över karakteristiken för motorvarvtal-pilottryck L21 till L23, som visas i Fig. 9, så att ett motorvarvtal lika med eller större än ett förutbestämt värde N_c , varvid pilottrycket minskar när fordonshastigheten minskar om motorvarvtalet förblir detsamma.

(Andra utföringsformer)

(A)

I utföringsformen som beskrivs ovan, tillämpas föreliggande uppfinning på en hjullastare, men föreliggande uppfinning är inte begränsad till en hjullastare och kan tillämpas på varje anläggningsfordon som färdas med hjälp av en hydraulmotor och har en HST installerad.

(B)

I utföringsformen ovan, utförs undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet när detta väljs av den andra väljaren 36, men undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet kan också genomföras automatiskt utan att väljas av en förare. Närmast linjär karakteristik för fordonshastighetsdrivhjulskraft erhålles därigenom under låghastighetsdrift, och föraren kan därmed manövrera gaspedalen enklare.

(C)

I den första utföringsformen, som beskrivs ovan, utförs undertryckande styrning av en snabb förändring av pumpdeplacementet genom att elektriskt styra styrventilen 24 för pumpdeplacementet, men andra styrmedel kan användas om deplacementet hos transporthydraulpumpen 9 styrs för att erhålla karakteristiken för oljetrycket hos primärkretsen-pumpdeplacementet, som visas i Fig. 7.

(D)

I den andra utföringsformen, som beskrivs ovan, styrs pilottrycket som tillhandahålles styrcylindern 23 för pumpdeplacementet genom att styra styrventilen 32 för fordonshastighet enligt en styrsignal från styrenheten 16. Den övre gränsen för pilottrycket, som motsvarar motorvarvtalet, vilket styrs av styrventilen 32 för fordonshastigheten kan också styras genom att styra en dekompressionsventil 28 enligt en styrsignal från styrenheten 16, som visas i Fig. 11. Dekompressionsventilen 28 är en elektromagnetisk, proportionell tryckstyrventil för anslutning av riktningsventilen 24 och en pilotkrets 33 genom vilken tryckolja, som utmatas från laddningspumpen 10 passerar, och dekompressionsventilen 28 kan styra, pilottrycket som tillhandahålles styrcylindern 23 för pumpdeplacementet enligt en styrsignal från styrenheten 16.

Positionen vid vilken dekompressionsventilen 28 tillhandahålles begränsas inte heller av den förutnämnda positionen. Exempelvis kan dekompressionsventilen 28 tillhandahållas divergent från pilotkretsen 33, som visas i Fig. 12. Dekompressionsventilen 28 kan också anordnas divergent från begränsningskretsen 39, som är ansluten till pilotkretsen 33, som visas i Fig. 13. Vidare är dekompressionventilen inte begränsad till en enda. Två dekompressionsventiler kan anordnas, varvid en är en dekompressionsventil för transport framåt för att tillhandahålla pilottryck för transport framåt till styrcylindern 23 för pumpdeplacement och den andra är en dekompressionsventil för transport bakåt för att tillhandahålla pilot för transport bakåt till styrcylindern 23 för pumpdeplacement och pilottrycket som tillhandahålles styrcylindern 23 för pumpdeplacement kan styras i båda dekompressionsventilerna. I detta fall uteblir riktningsventilen 24. I hydrauliska kretsar, såsom dessa, kan pilottrycket som tillhandahålles styrcylindern 23 för pumpdeplacementet styras för att erhålla karakteristik över oljetryck hos primärkrets-pumpdeplacement, såsom de som visas i Fig. 10.

(E)

I den första utföringsformen, som beskrivs ovan, styrs pumpdeplacementet mot bakgrund av oljetrycket hos primärkretsen och motorvarvtalet, men fordonshastigheten kan också användas som en faktor i stället för oljetrycket hos primärkretsen.

INDUSTRIELL TILLÄMPBARHET

Föreliggande uppfinning gör det möjligt att undertrycka däckslirning och plötsliga accelerationer, och föreliggande uppfinning är användbar som ett anläggningsfordon.

Patentkrav

1. Anläggningsfordon (1) innefattande:

en motor (8);

en transporthydraulpump (9), som drivs av motorn (8);

en transporthydraulkrets (20, 21) genom vilken tryckolja, som utmatas från transporthydraulpumpen (9) strömmar;

en transporthydraulmotor (12), som drivs av tryckoljan, som tillhandahålles av transporthydraulkretsen (20, 21);

ett transporthjul (4a, 4b), som drivs av transporthydraulmotorns (12) drivkraft;

en hydraulpump (11) för arbetsutrustning (3), vilken drivs av motorn (8);

en arbetsutrustning (3), som drivs av tryckolja, som utmatas från hydraulpumpen (11) för arbetsutrustningen (3);

en styrenhet (16) för styrning av motorvarvtal, transporthydraulpumpens (9) displacement, och transporthydraulmotorns (12) displacement för att styra fordonshastighet och drivhjulskraft; och

en oljetrycksbegränsande komponent (31) för begränsning av transportkretstrycket för att inte överskrida ett förutbestämt gränstrycksvärde (Plt), varvid transportkretstrycket är trycket hos tryckolja, som strömmar genom transporthydraulkretsen (20, 21); vari styrenheten (16) kan implementera en undertryckande styrning av snabb förändring av pumpdeplacementet för styrning av transporthydraulpumpens (9) displacement, så att transportkretstrycket når ett maximalt värde lika med eller mindre än gränstrycksvärdet (Plt) när fordonet (1) har stannat vid motorvarvtalet lika med eller större än motorvarvtalet vid vilket den oljetrycksbegränsande komponenten (31) begränsar transportkretstrycket så att transportkretstrycket når gränstrycksvärdet (Plt) och transportkretstrycket inte förändras även om transporthydraulpumpens (9) displacement förändras när den undertryckande styrningen av snabb förändring inte har valts, och transporthydraulpumpens (9) displacement gradvis ökar när transportkretstrycket minskar från ett maximalt värde; varvid

sagda undertryckande styrning av snabb förändring av pumpdeplacementet resulterar i att pumpdeplacementet förändras gradvis så att hjulslirning och plötslig acceleration kan undertryckas.

2. Anläggningsfordon (1) innefattande:

en motor (8);

en transporthydraulpump (9), som drivs av motorn (8);

en transporthydraulkrets (20, 21) genom vilken tryckolja, som utmatas från transporthydraulpumpen (9) strömmar;

en transporthydraulmotor (12), som drivs av tryckoljan, som tillhandahålles av transporthydraulkretsen (20, 21);

ett transporthjul (4a, 4b), som drivs av transporthydraulmotorns (12) drivkraft;

en hydraulpump (11) för arbetsutrustning (3), vilken drivs av motorn (8);

en arbetsutrustning (3), som drivs av tryckolja, som utmatas från hydraulpumpen (11) för arbetsutrustningen (3);

en styrenhet (16) för styrning av motorvarvtal, transporthydraulpumpens (9) displacement, och transporthydraulmotorns (12) displacement för att styra fordonshastighet och drivhjulskraft; och

en oljetrycksbegränsande komponent (31) för begränsning av transportkretstrycket för att inte överskrida ett förutbestämt gränstrycksvärde (Plt), varvid transportkretstrycket är trycket hos tryckolja, som strömmar genom transporthydraulkretsen (20, 21); vari styrenheten (16) kan implementera en undertryckande styrning av snabb förändring av pumpdisplacementet för styrning av transporthydraulpumpens (9) displacement, så att transporthydraulpumpens (9) displacement gradvis minskar när transportkretstrycket ökar, och transportkretstrycket når ett maximalt värde, som är lika med eller mindre än gränstrycksvärdet (Plt) när fordonet (1) har stannat vid motorvarvtalet lika med eller större än motorvarvtalet vid vilket den oljetrycksbegränsande komponenten (31) begränsar transportkretstrycket så att transportkretstrycket når gränstrycksvärdet (Plt) och transportkretstrycket inte förändras även om transporthydraulpumpens (9) displacement förändras när den undertryckande styrningen av snabb förändring inte har valts; varvid sagda undertryckande styrning av snabb förändring av pumpdisplacementet resulterar i att pumpdisplacementet förändras gradvis så att hjulslirning och plötslig acceleration kan undertryckas.

3. Anläggningsfordon (1) enligt krav 1 eller 2, vidare innefattande:

en tryckdetektor (22) för transportkretsen för att detektera transportkretstrycket; och

en motorvarvtalsdetektor (19) för att detektera motorvarvtalet; vari

styrenheten (16) styr displacementet hos transporthydraulpumpen (9) under den undertryckande styrningen av snabb förändring av pumpdisplacementet mot bakgrund av transportkretstrycket, som detekteras av tryckdetektorn (22) hos transportkretsen och motorvarvtalet, som detekteras av motorvarvtalsdetektorn (19).

4. Anläggningsfordon (1) enligt krav 1 eller 2, vidare innefattande:

en fordonshastighetsdetektor (34) för att detektera fordonshastigheten; och

en motorvarvtalsdetektor (19) för att detektera motorvarvtalet; vari

styrenheten (16) styr displacementet hos transporthydraulpumpen (9) mot bakgrund av fordonshastigheten, som detekteras av fordonshastighetsdetektorn (34) och motorvarvtalet detekteras av motorvarvtalsdetektorn (19) under den undertryckande styrningen av snabb förändring av pumpdisplacementet.

5. Anläggningsfordon (1) enligt krav 1 eller 2, innefattande:

en elektromagnetisk, proportionell styrventil (24), som kan styra displacementet hos transporthydraulpumpen (9) som krävs; vari

styrenheten (16) styr displacementet hos transporthydraulpumpen (9) genom att elektriskt styra den elektromagnetiskt proportionella styrventilen (24).

6. Anläggningsfordon (1) enligt krav 1 eller 2, vidare innefattande:

en styrmekanism (23) för pumpdisplacementet för att variera pumpdisplacementet hos transporthydraulpumpen (9) i enlighet med tillhandahållet pilottryck; och

en tryckstyrventil (28), som kan styra pilottrycket som tillhandahålles styrmekanismen (23) för pumpdisplacementet; vari

styrenheten (16) styr pumpdisplacementet hos transporthydraulpumpen (9) genom elektrisk styrning av tryckstyrventilen.

7. Anläggningsfordon (1) enligt krav 1 eller 2, vari:

styrenheten (16) styr displacementet hos transporthydraulpumpen (9) under den undertryckande styrningen av snabb förändring av pumpdisplacementet, så att en maximal drivhjulskraft i karakteristiken hos fordonshastighet-drivhjulskraft uppkommer vid en lägre hastighet än den maximala drivhjulskraften i karakteristiken hos fordonshastighet-drivhjulskraft i fall där den undertryckande styrningen av snabb förändring av pumpdisplacementet inte genomförs.

8. Anläggningsfordon (1) enligt krav 1 eller 2, vidare innefattande:

en väljare (36) för att medge en förare att välja implementering av den undertryckande styrningen av snabb förändring av pumpdeplacementet.

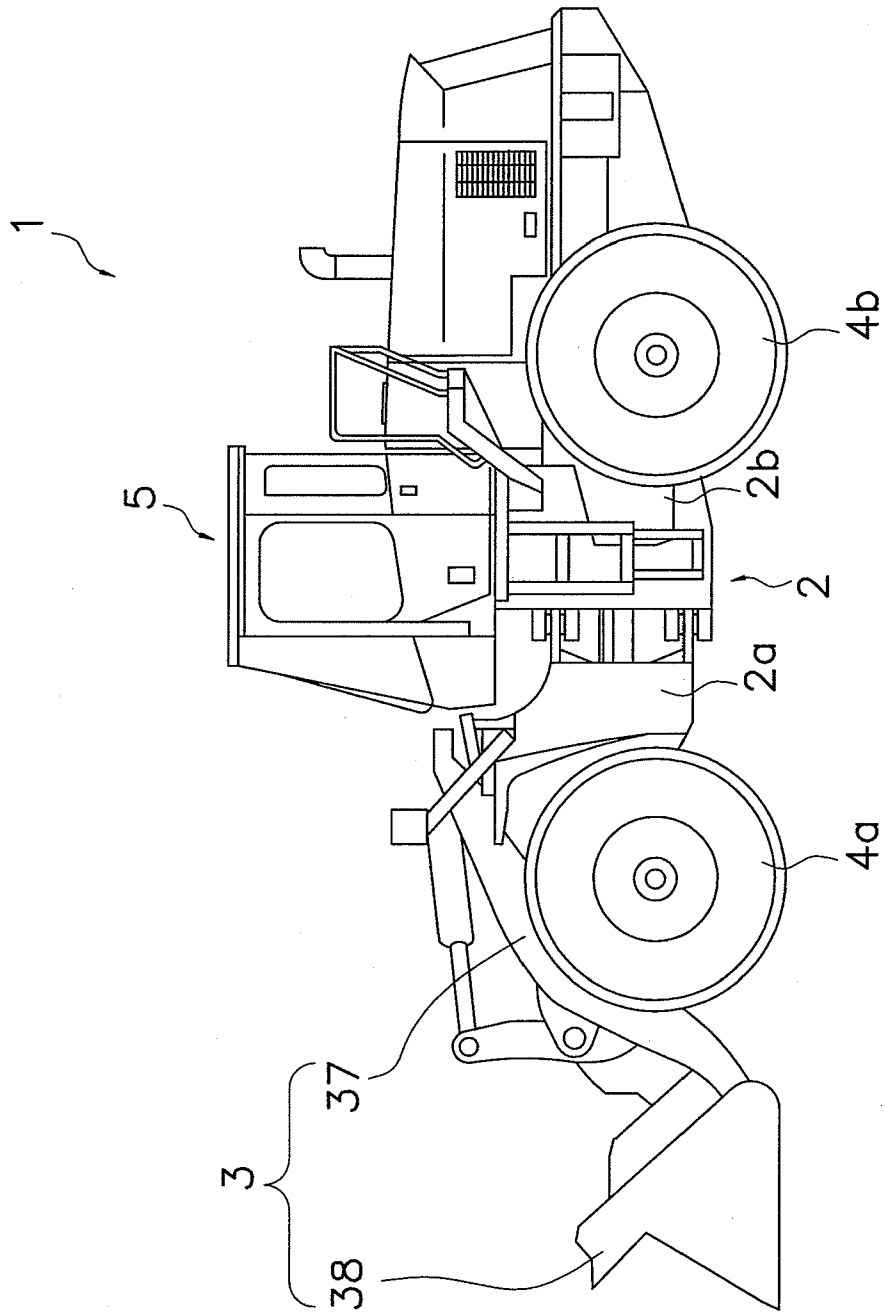


FIG. 1

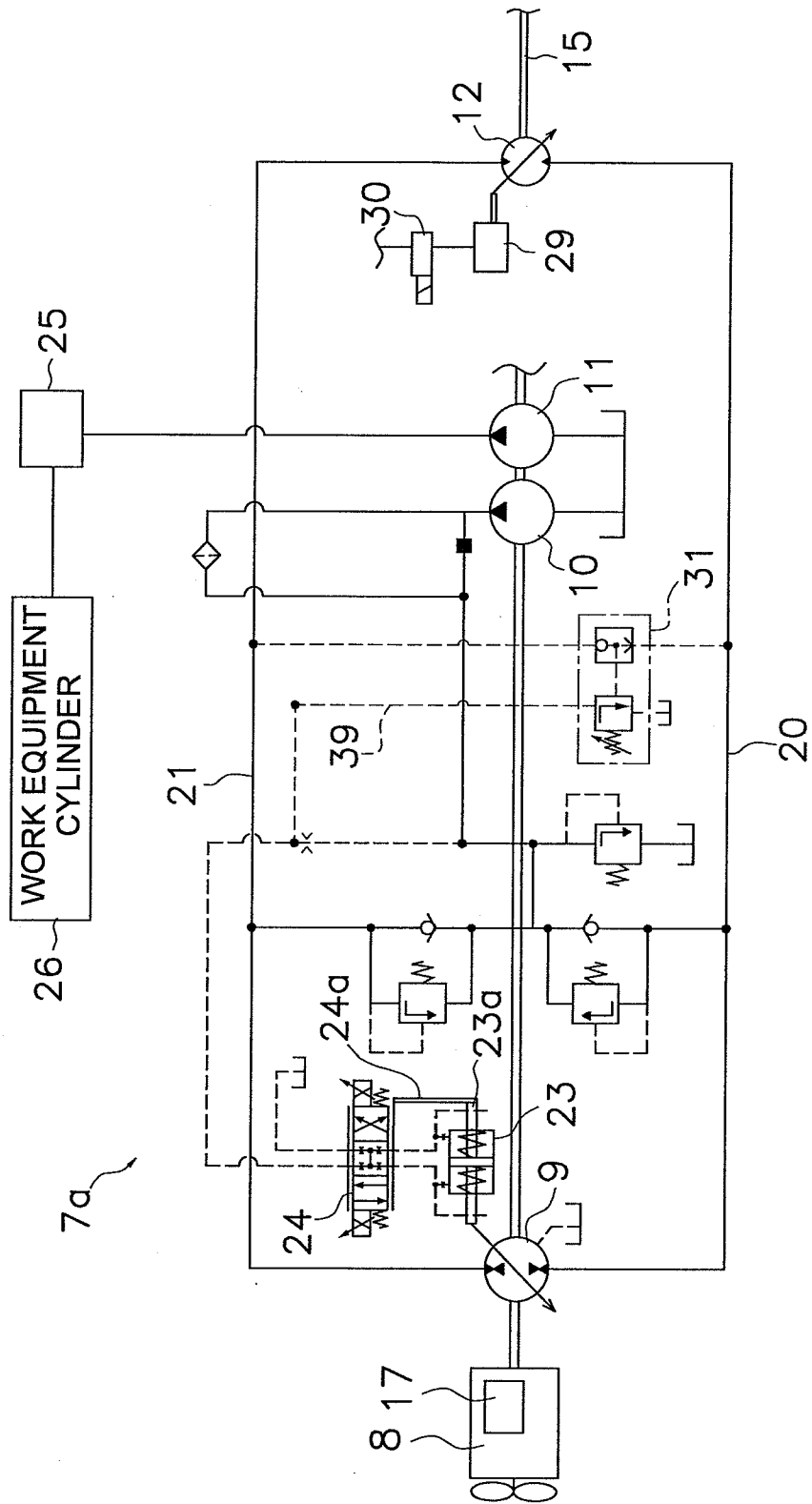


FIG. 2

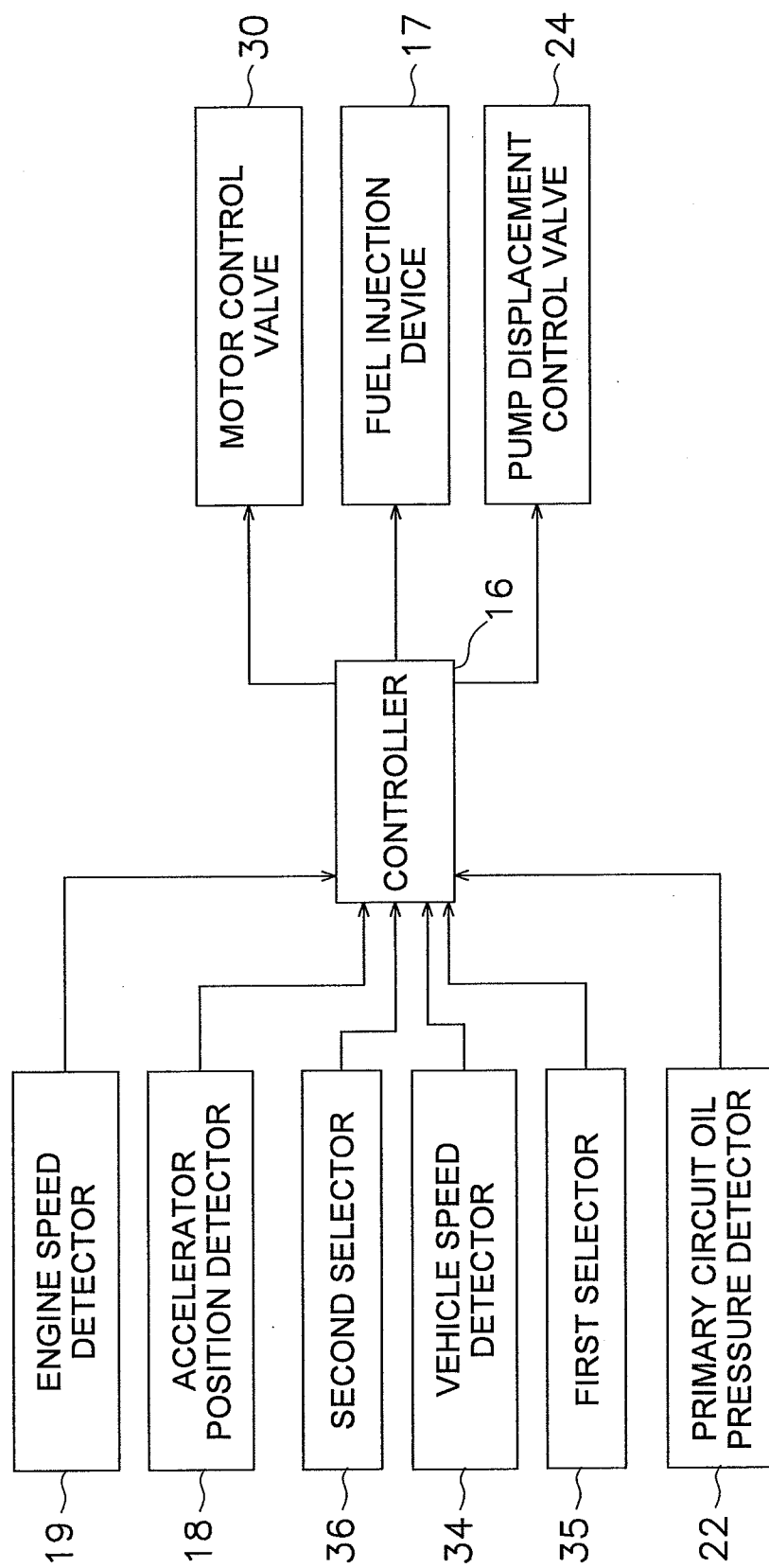


FIG. 3

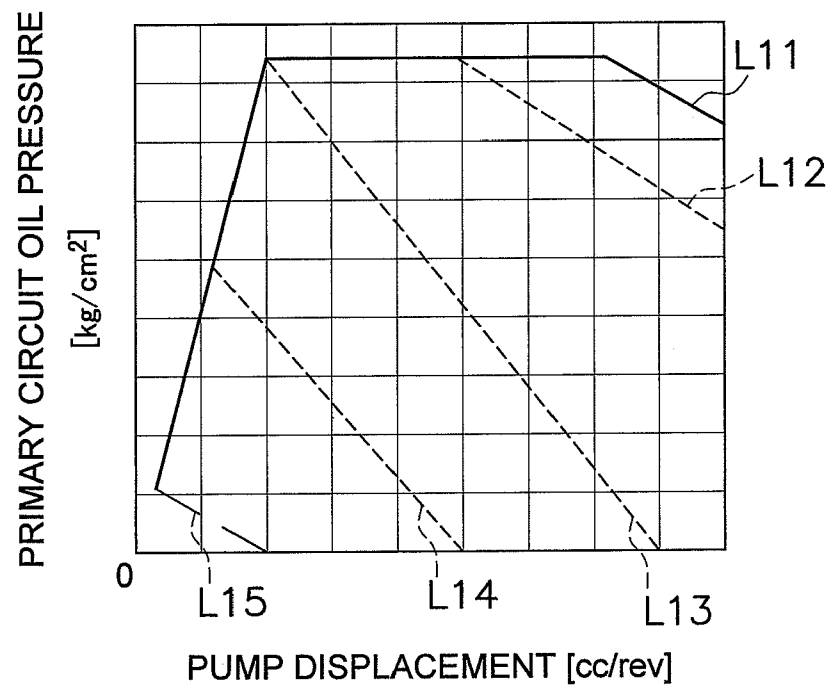


FIG. 4

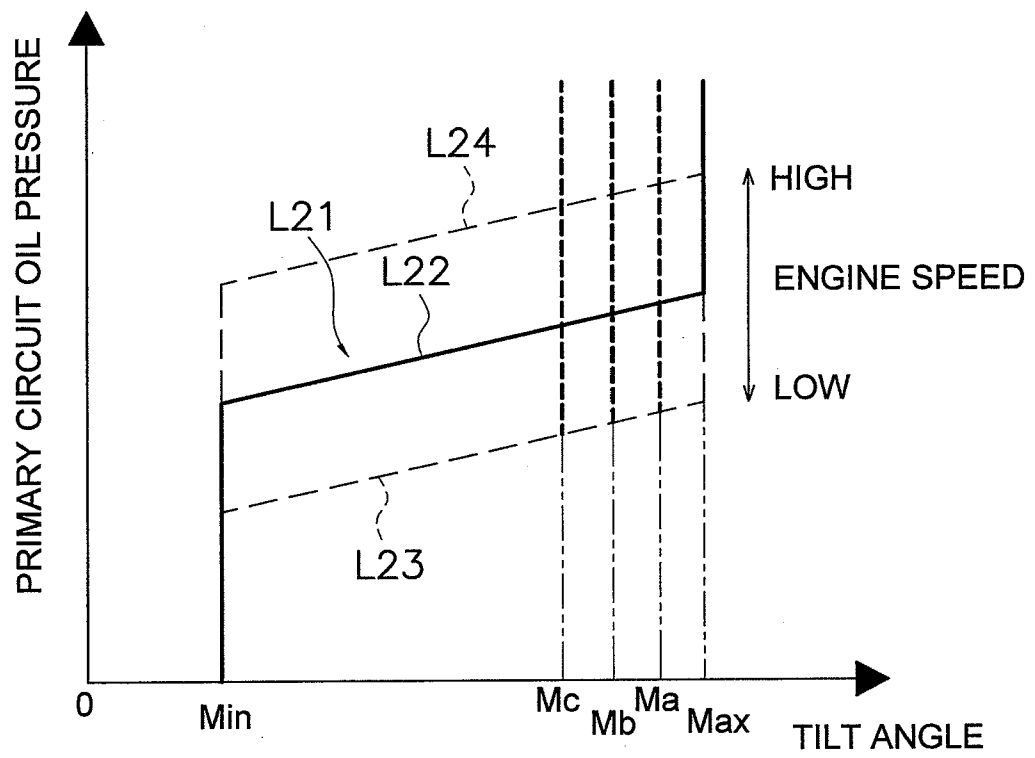
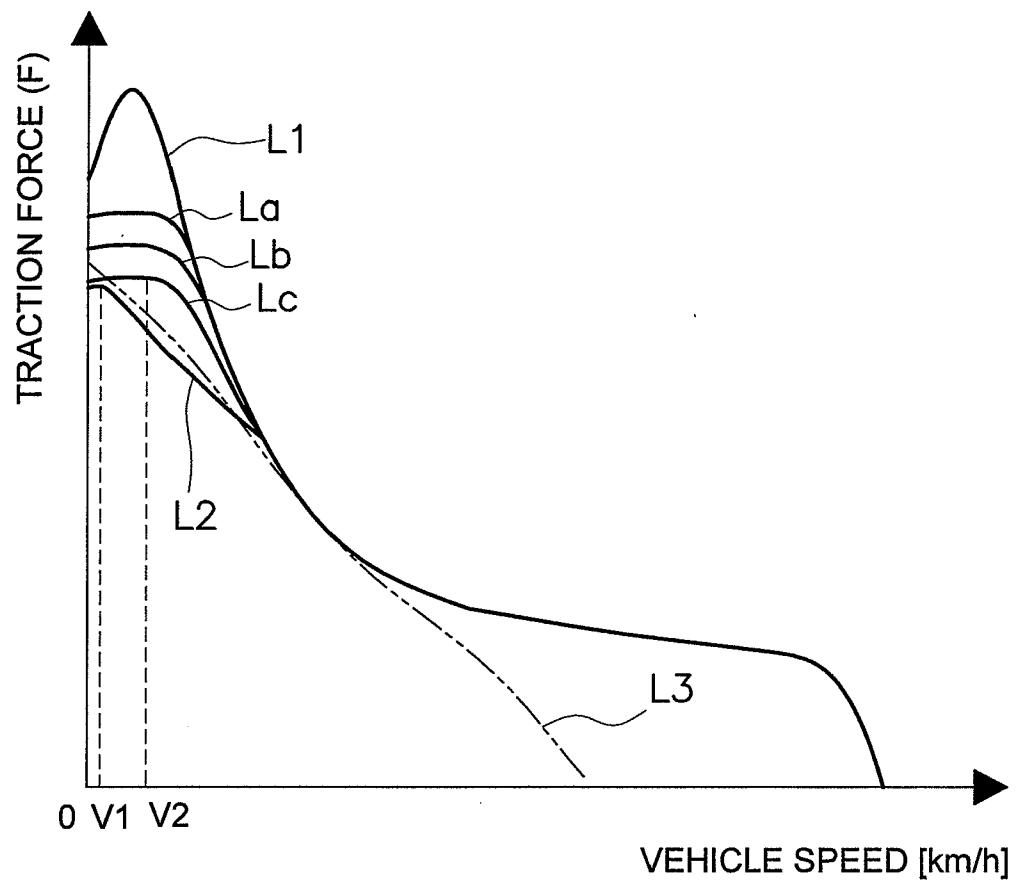


FIG. 5

**FIG. 6**

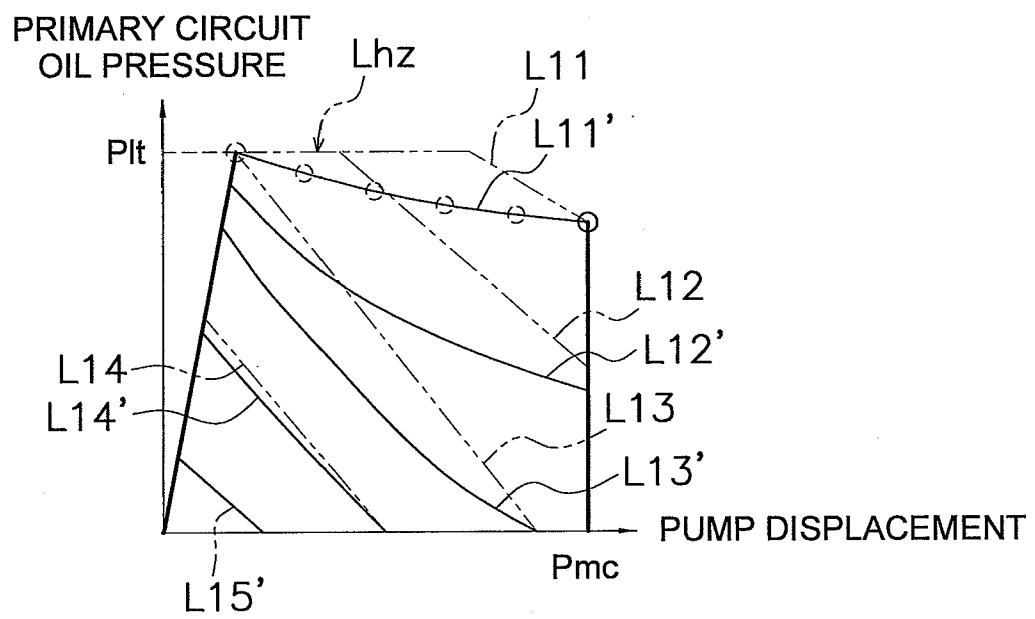


FIG. 7

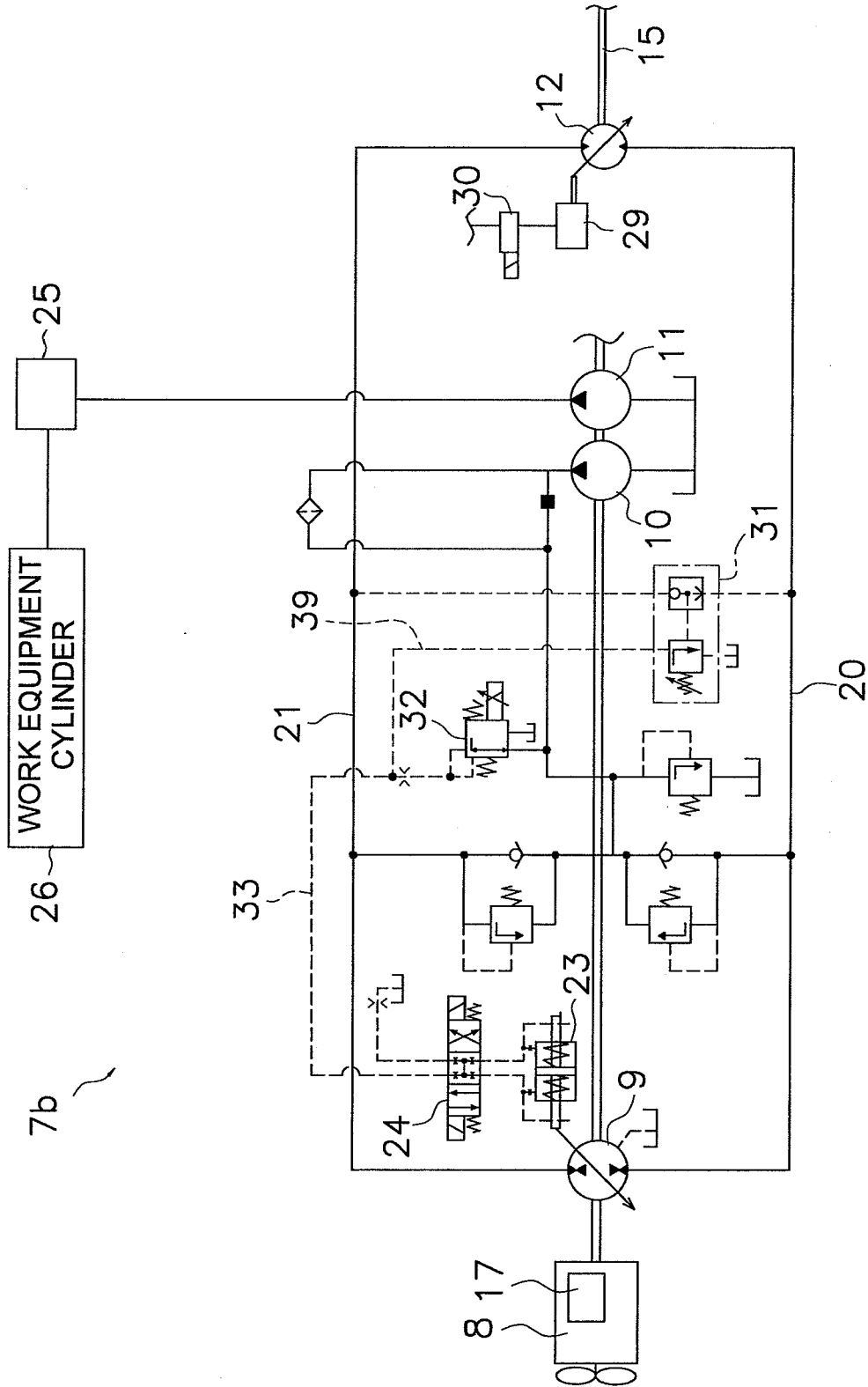


FIG. 8

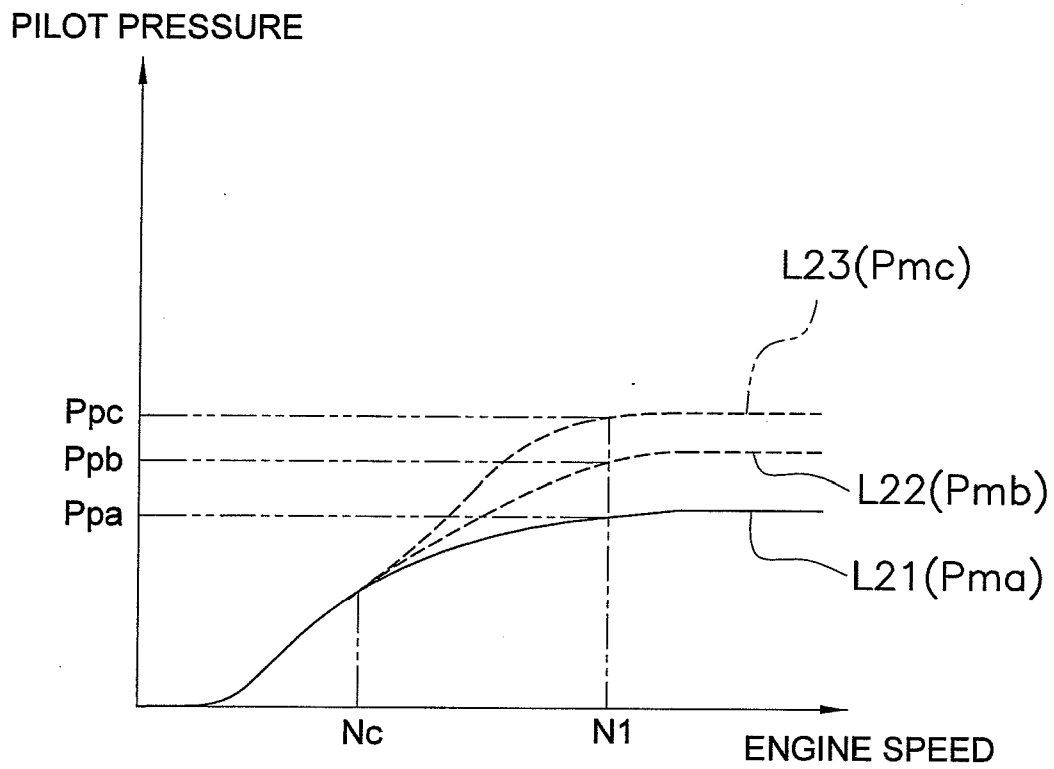


FIG. 9

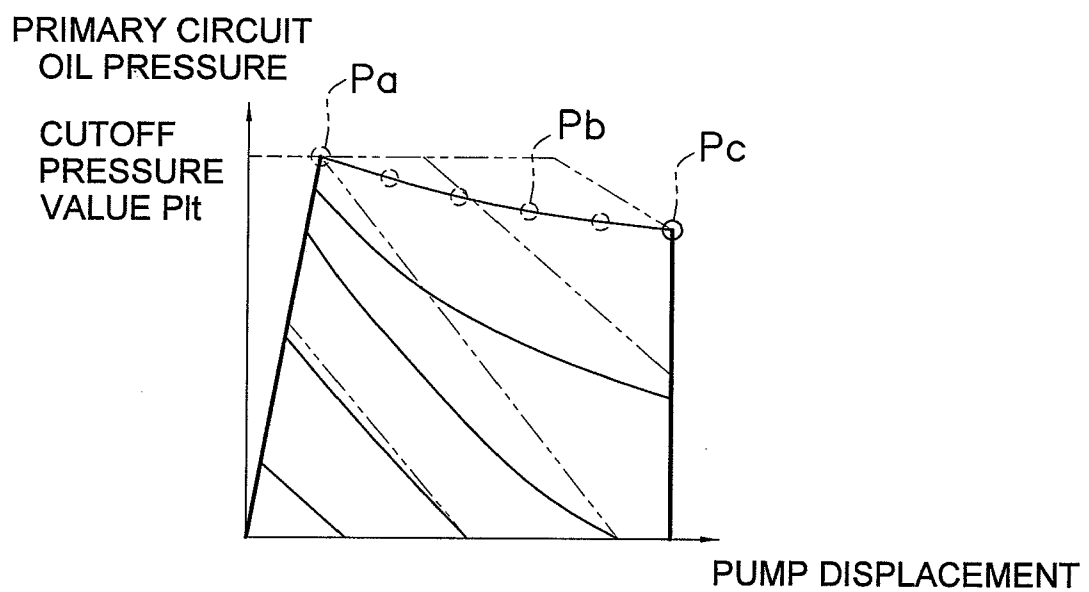


FIG. 10

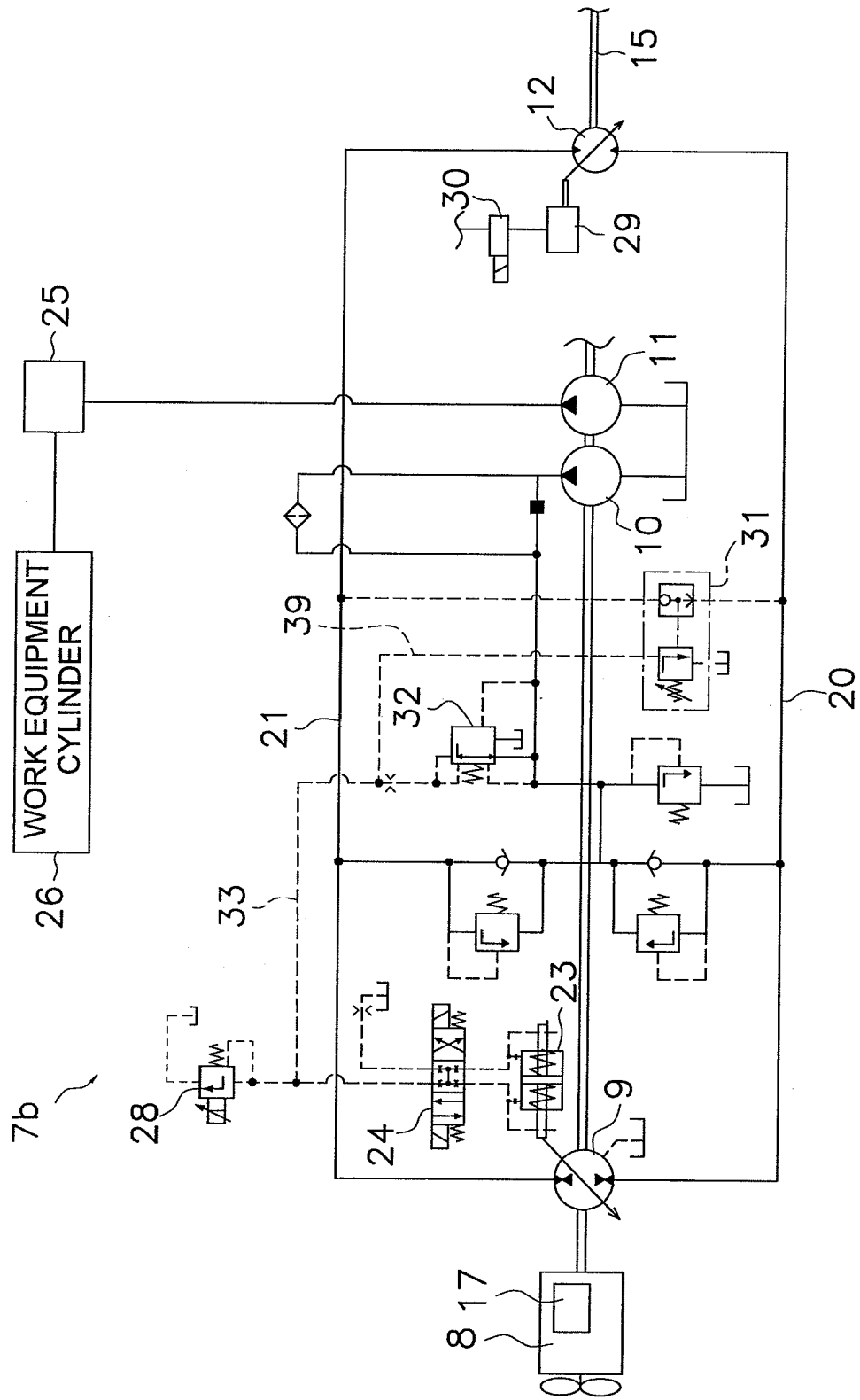


FIG. 12

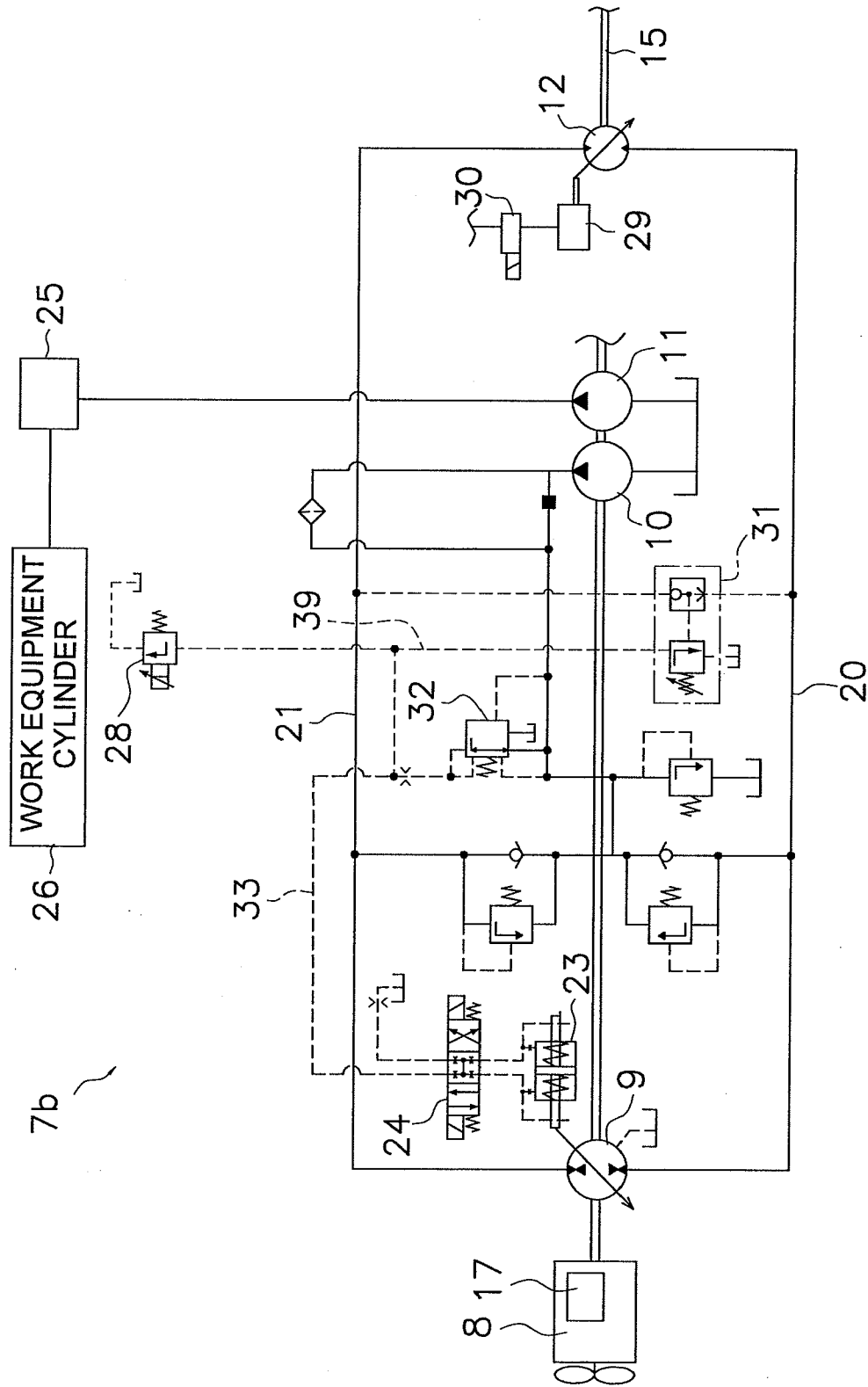


FIG. 13

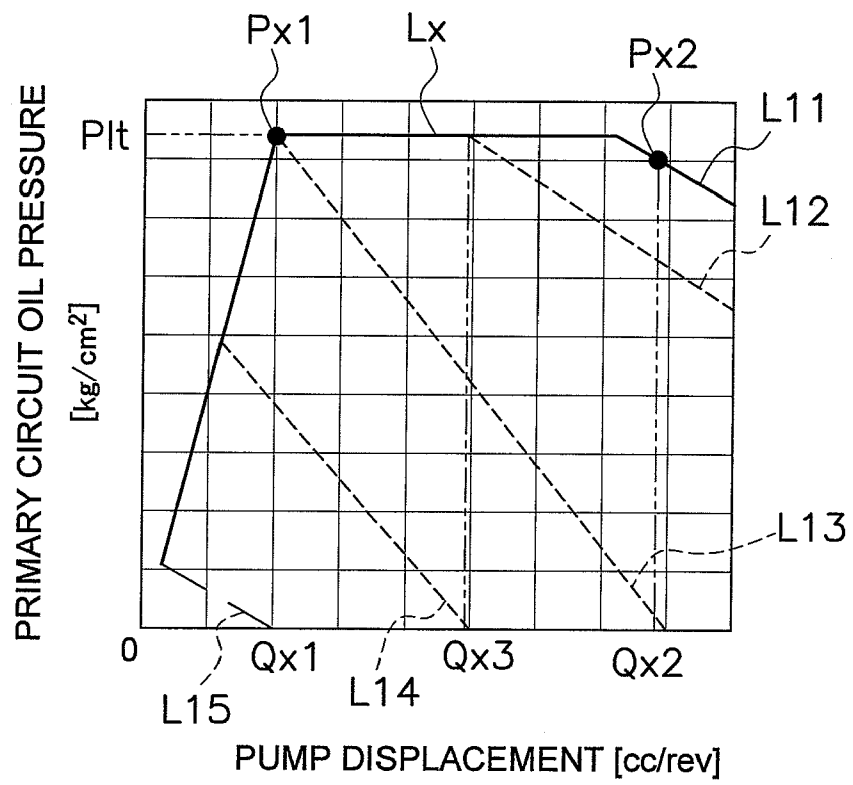


FIG. 14

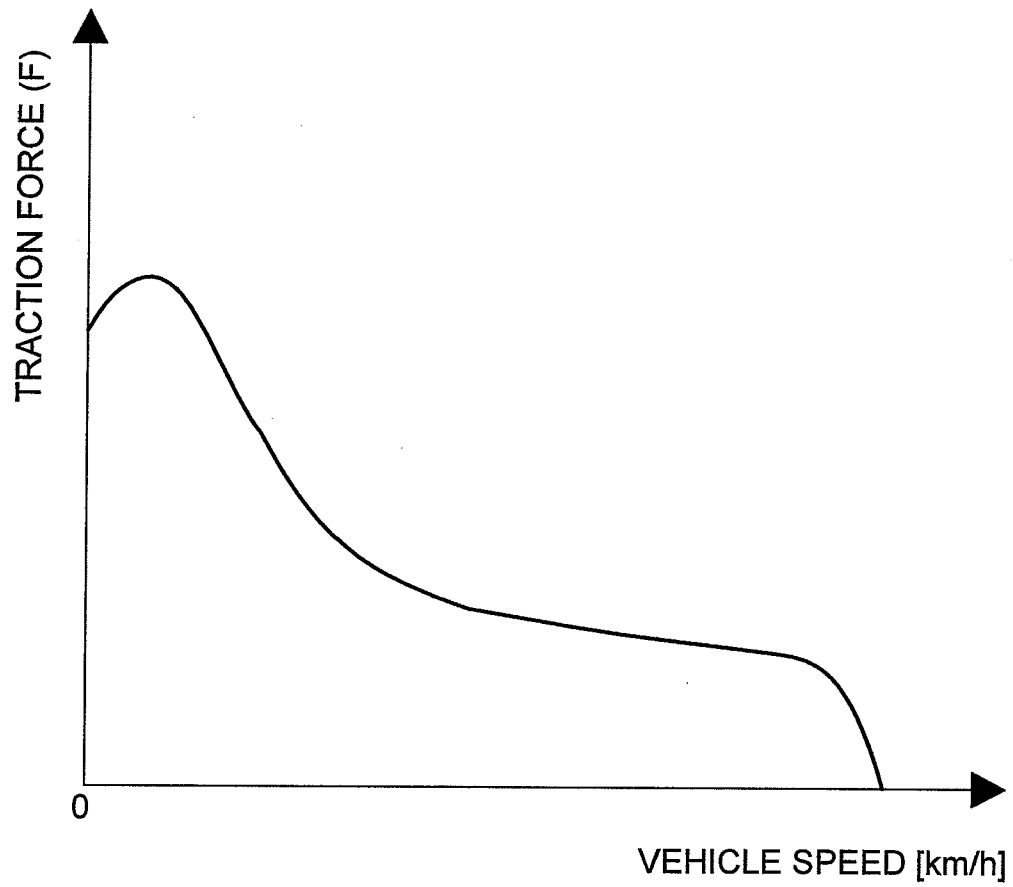


FIG. 15