



FI 000104366B



SUOMI - FINLAND (FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU PATENTSKRIFT

(10) FI 104366 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

14.01.2000

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7

B62D 7/14

(21) Patenttihakemus - Patentansökning

931799

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

21.04.1993

(24) Alkupäivä - Löpdag

15.10.1991

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

16.06.1993

(86) Kv. hakemus - Int. ansökan

PCT/SE91/00692

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet

23.10.1990 SE 9003382 P

(73) Haltija - Innehavare

1 •AB Volvo, 405 08 Göteborg, Sverige, SVERIGE, (SE)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Wendeberg, Staffan, Andalen 36 b, 423 38 Torslanda, SVERIGE, (SE)

(74) Asiamies - Ombud: Berggren Oy Ab
Jaakonkatu 3 A, 00100 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

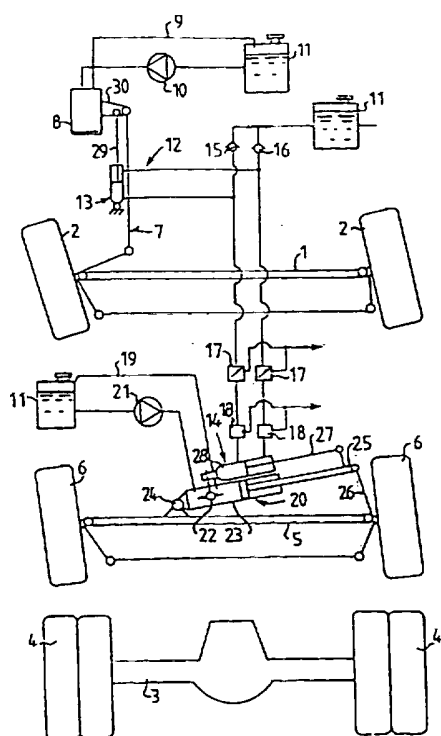
Nelipyöräohjaus moottoriajoneuvoon
Fyrhjulsstyrning för motorfordon

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

EP A 0154991 (B 62D 7/14), EP A 0308042 (B 62D 7/14), EP A 0328002 (B 62D 5/30), US A 4700960 (B 62D 7/00)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Hydraulinen ohjauslaite kuorma-auton taka-akselin (5) pyörien (6) ohjaamiseksi suhteessa sen etupyöriin (2). Taka-akseliin pyöriä ohjaa servomoottori (20) suurpainepiirissä (19). Servomoottoria ohjaa säätöventtiili (22), jota käyttää seurainsylinteri (14) erillisessä pienpainepiirissä (12). Seurainsylinterin iskutilavuus on pienpainepiiriin kytketyn pääsylinterin (13) mukainen, pääsylinteri on kytketty etupyörien ohjausmekanismiin (8, 30) jotta aikaansaataisiin männän siirtymä, joka on riippuvainen etupyörien kääntöasteesta.



Hydraulisk styranordning för att styra hjulen (6) på en bakaxel (5) i en lastbil i förhållande till dess framhjul (2). Hjulen på bakaxeln styrs av en servomotor (20) i en högtryckskrets (19). Servomotorn styrs av en regleringsventil (22) som drivs av en slavcylinder (14) i en skild lågtryckskrets (12). Slavcylinderns slagvolym följer en till lågtryckskretsen kopplad huvudcylinders (13) slagvolym, nämnda huvudcylinder är kopplad till framhjulets styrmekanism för att åstadkomma en kolvförskjutning som är beroende av framhjulets vändningsgrad.

Nelipyöräohjaus moottoriajoneuvoon

Esillä olevan keksinnön kohteena on moottoriajoneuvojen hydraulinen ohjauslaite ensimmäisellä pyöränakselilla olevien pyörien ohjaamiseksi suhteessa toisella pyöränakselilla oleviin pyöriin, joka laite käsittää painenesteen käyttämän, ensimmäisen pyöränakselin ohjausmekanismiin liitetyn servomoottorin, joka säätöventtiilivälineiden kautta on yhteydessä painelähteeseen, sekä välineen säätöventtiilivälineisiin vaikuttamiseksi toisella akselilla olevien pyörien ohjausliikkeestä riippuen, mainitun välineen säätöventtiilivälineiden ohjaamiseksi käsittäessä toisella akselilla olevien pyörien ohjaamiseksi tarkoitettuun ohjausmekanismiin kytketyn hydraulisen annostelulaitteen, joka on sovitettu syöttämään näiden pyörien kääntökulmasta riippuvaisen nestetilavuuden toiseen servomoottoriin, jonka iskuilavuus on verrannollinen annostelulaitteen iskuilavuuteen, toisen toisen servomoottorin keskenään liikkuvista elimistä toimiessa yhdessä säätöventtiilivälineiden kanssa, kun taas säätöventtiilivälineen kanssa yhdessä toimivan toisen servomoottorin elin on rajoitetusti liikkuva suhteessa säätöventtiilivälineisiin siten, että nesteensyöttö toiseen servomoottoriin ja tätä seuraava servomoottorin käynnistys johtavat siihen, että säätöventtiilivälineet avaavat ja käynnistävät ensimmäisen servomoottorin.

20

Ajoneuvoja, joissa on nelipyöräohjaus, eli välineet kahden samansuuntaisen akselin pyörien ohjaamiseksi, on tunnettu jo useamman vuoden ajan. Alunperin niiden kohteena oli ensisijaisesti raskaan ajoneuvon taaemman pyöräparin ohjaaminen suhteessa etupyöriin, jolloin taaempaa pyöräparia ohjattiin jäykkien nivelvarsien kautta ohjatuista etupyöristä. Viime vuosien aikana on kuitenkin kehitetty hyvin kehittyneitä hydraulisia tai elektrohydraulisia nelipyöräohjausjärjestelmiä erityisesti henkilöautoihin. Yksi tällainen kehittynyt hydraulinen järjestelmä esitetään esim. EP-patentissa 0 284 022. Tässä tapauksessa käytetään ajoneuvon nopudesta riippuvaista painetta määrittämään tuleeko ajoneuvon takapyörät kääntää vastakkaiseen vai samaan suuntaan kuin etupyörät. Kun ajetaan pienellä nopeudella, johdetaan etupyörien servojärjestelmän hydraulinen paine takapyörien servomoottoriin, joka servomoottori kääntää takapyörät vastakkaiseen suuntaan kuin etupyörät. Etupyörien servojärjestelmän painetta tasapainottaa säätöventtiilin nopeudesta riippuvainen paine, ja kun viimeksi mainittu paine tietyssä nopeudessa ylittää servopaineen, kytkeytyy säätöventtiili toiseen suuntaan siten, että nopeudesta riippuvainen paine tämän jälkeen aikaansaa takapyörien kääntymisen samaan suuntaan kuin etupyörät.

35

Esillä olevan keksinnön tavoitteena on, kun lähtökohdaksi otetaan tunnettu hydraulinen nelipyöräohjausjärjestelmä, aikaansaada johdannossa kuvatun tyyppinen, yksinkertainen ja luotettava hydraulinen mekanismi erityisesti kuorma-autoihin, joka mekanismi pystyy korvaamaan tähän asti käytetyn niveljärjestelmän, jolloin se mahdollistaa ajoneuvon tehokkaan kuormaa kannattavan pinnan vähentämisen ja samalla eliminoi vaativan asennustyön.

Tämä saavutetaan keksinnön mukaisesti siten, että toisen servomoottorin toinen mainituista elimistä on rajoitetusti liikkuva ja on liitetty ensimmäisen servomoottorin elimeen ensimmäisellä pyöränakselilla olevien pyörien kääntämiseksi siten, että ensimmäinen servomoottori käynnistetyssä tilassaan vaikuttaa toiseen servomoottoriin siten, että tämä sulkee säätöventtiilin.

Tämän tyyppinen ohjausmekanismi voidaan suunnitella hyvin yksinkertaiseksi. Suhteuttamislaitte ja toinen servomoottori voivat koostua kahdesta kaksitoimisesta hydraulisesta sylinteristä, joista ensimmäinen on pääsylinteri, joka seuraa etupyörien ohjauskulmaa, ja toinen on seurainsylinteri, jonka isku on suhteessa ensimmäisen sylinterin iskuun. Nämä voidaan kytkeä erillisessä pienpainepiirissä, joka on erillään hydraulisesta piiristä, jossa servomoottori vaikuttaa takapyörien varsinaiseen ohjaukseen. Tämä vähentää komponentteihin kohdistuvaa rasitusta ja lisää luotettavuutta ja pitkää ikää.

Keksintöä selitetään seuraavassa lähemmin viitaten oheisissa piirroksissa esitettyyn sovellusesimerkkiin. Kuvio esittää kaaviomaisesti kolmiakselisen kuorma-auton ja yksinkertaistetun kytkentäkaavion keksinnön mukaisesta ohjausmekanismista.

Kuviossa viitenumerolla 1 on merkitty ajoneuvon etuakseli, jossa on ohjattavat etupyörät 2. Viitenumerolla 3 on merkitty taka-akseli, jossa on takapyörät 4, ja viitenumerolla 5 on merkitty väliakseli, nk. "työntöakseli", jossa on ohjattavat pyörät 6. Etupyörät 2 on kytketty tavanomaisen vipujärjestelmän 7 kautta ohjausvaihteeseen servomoottorin 8 avulla, joka on kytketty hydrauliseen piiriin 9, jossa on 9 pumppu 10 ja säiliö 11. Etupyörien servopiiri on tavanomainen ja se on hydraulisesti erotettu pienpainepiiristä (yleisesti merkitty viitenumerolla 12), joka sisältää ensimmäisen ja toisen hydraulisen mäntä-sylinterilaitteen 13 ja 14, joista ensimmäinen muodostaa pääsylinterin ja toinen seurainsylinterin. Piiri 14 on kytketty sulkuventtiilien 15, 16, varoventtiilien 17 ja magneettisten venttiilien 18 kautta säiliöön 11.

Kolmas hydraulinen piiri 19, joka sijaitsee erillään hydraulisista piireistä 9 ja 12, sisältää servomoottorin, joka on hydraulinen mäntäsynterilaite 20 ja pumppu 21, joka aikaansaa olennaisesti korkeamman paineen piirissä 19 kuin piirin 12 paine. Pumppuun 21 ja säiliöön 11 kytketty säätöventtiili 22 säätelee virtausta hydraulisen synterin 20 kumpaankin synterikammioon ja niistä takaisin.

Säätöventtiili 22 voi olla mitä tahansa tunnettua tyyppiä, jota käytetään kaksitoimisen mäntä-synterilaitteen männän iskun ohjaamiseksi eikä sitä tarvitse selittää yksityiskohtaisemmin tässä.

10

Servomoottorin 20 synteri 23 on saranoitu 24 väliakseliin 5 ja sen männän varsi 25 on kytketty ohjausvarteen 26, joka kuuluu pyörien 6 ohjausnivelfjärjestelmään. Männän varsi 25 on myös liitetty seurainsynterin 14 männän varteen 27 siten, että männän varret 25, 27 liikkuvat synkronisesti. Seurainsynterin 14 synterin pesä 28 on rajoitetusti liikkuva synterin akselin suunnassa ja se on toiminnallisesti kytketty tavalla, jota ei tässä esitetä tarkemmin, venttiilielementtiin, joka on esijännitetty kohti neutraalia asentoa säätöventtiilissä 22.

Neutraalissa asennossa synterikammioiden väliset yhteydet kummallakin puolella servomoottorin mäntää ja pumppua 21 ja säiliötä 11 katkeavat.

Pääsynterin 13 männän varsi 29 on liitetty ohjausvaihteen 8 ohjausvarteen 30 kun taas sen synteri on aksiaalisesti liikkumaton. Tässä kuvattu ohjausmekanismi toimii siis seuraavalla tavalla:

25

Ohjausvarren 30 tietty liike kääntää ajoneuvon etupyörät 2 ja tästä riippuen siirtää pääsynterin 13 männän vartta 29. Täten syötetään seurainsynterin 14 toiseen synterikammioon nestetilavuus, joka on riippuvainen männän liikkeestä ja synterin halkaisijasta, ja vastaava nestetilavuus tyhjennetään sen toisesta synterikammioista. Koska servomoottori 20 alkuasennossaan on suljettu säätöventtiilin 22 avulla, siirtyy seurainsynterin 14 synteripesä 28 akselin suuntaisesti, mikä johtaa säätöventtiilin aukeamiseen siten, että paineväliainetta syötetään pumpun 21 kautta servomoottorin toiseen synterikammioon ja tyhjennetään sen toisesta kammioista, mikä johtaa väliakselin 5 pyörien 6 kääntymiseen. Kun servomoottorin 20 männän varsi 25 rupeaa liikkumaan, siirtyy seurainsynteri 14 kohti neutraalia asentoaan männän varsien 25 ja 27 välisen kytkennän vaikutuksesta. Täten myös säätöventtiili 22 palaa neutraaliin asentoonsa ja paineväliaineen syöttö servomoottoriin katkeaa.

35

Varoventtiilit 17 rajoittavat pienpainepiirin 12 paineen ennalta määrättyyn maksimipaineeseen, jolloin venttiilit tyhjentävät ylimääräisen nesteen säiliöön kun maksimipaine ylitetään. Käytännön sovellutusmuodossa paine voidaan rajoittaa n. 25 baariin.

5

Jos piirissä 12 jostain syystä esiintyy nestevajausta, avautuvat sulkuventtiilit 15, 16 tällöin (koska järjestelmässä vallitsee pieni alipaine). Tämä voi johtaa siihen, että pääsylinteri 13 ja seurainsylinteri 14 joutuvat epätahtiin keskenään. Tällainen epätahtitila voidaan mitata asentoantureilla (ei esitetty), jotka on kytketty jokaiseen

10

sylinteriin ja jotka ohjaavat magneettisia venttiilejä 18 avaten ne piirin 12 tyhjentämiseksi säiliöön kunkin männän jommaltakummalta puolelta. Ajettaessa suoraan eteenpäin väliakselin 5 pyörät 6 palautuvat automaattisesti asentoon suoraan eteenpäin pyöriin vaikuttavan itsensä suoristavan vääntömomentin vaikutuksesta. Heti kun asentoanturit tunnistavat tämän asennon sulkeutuvat magneettiset venttiilit.



Patenttivaatimukset

1. Moottoriajoneuvojen hydraulinen ohjauslaite ensimmäisellä pyöränakselilla olevien pyörien ohjaamiseksi suhteessa toisella pyöränakselilla oleviin pyöriin, joka
5 laite käsittää painenesteen käyttämän, ensimmäisen pyöränakselin ohjausmekanismiin (8, 30) liitetyn servomoottorin (20), joka säätöventtiilivälineiden (22) kautta on yhteydessä painelähteeseen, sekä välineen säätöventtiilivälineisiin vaikuttamiseksi toisella akselilla olevien pyörien ohjausliikkeestä riippuen, mainitun välineen säätöventtiilivälineiden (22) ohjaamiseksi käsittäessä toisella akselilla (1) olevien pyörien
10 (2) ohjaamiseksi tarkoitettuun ohjausmekanismiin (8, 30) kytketyn hydraulisen annostelulaitteen (13), joka on sovitettu syöttämään näiden pyörien kääntökulmasta riippuvaisen nestetilavuuden toiseen servomoottoriin (14), jonka iskuutilavuus on verrannollinen annostelulaitteen iskuutilavuuteen, toisen toisen servomoottorin keskenään liikkuvista elimistä (27, 28) toimiessa yhdessä säätöventtiilivälineiden (22)
15 kanssa, kun taas säätöventtiilivälineen kanssa yhdessä toimivan toisen servomoottorin elin (28) on rajoitetusti liikkuva suhteessa säätöventtiilivälineisiin siten, että nesteensyöttö toiseen servomoottoriin (14) ja tätä seuraava servomoottorin käynnistys johtavat siihen, että säätöventtiilivälineet avaavat ja käynnistävät ensimmäisen servomoottorin (20), **tunnettu** siitä, että toisen servomoottorin (14) toinen (27)
20 mainituista elimistä on rajoitetusti liikkuva ja on liitetty ensimmäisen servomoottorin (20) elimeen (25) ensimmäisellä pyöränakselilla olevien pyörien kääntämiseksi siten, että ensimmäinen servomoottori käynnistetyssä tilassaan vaikuttaa toiseen servomoottoriin (14) siten, että tämä sulkee säätöventtiilin.
- 25 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ohjauslaite, **tunnettu** siitä, että annostelulaite (13) ja toinen servomoottori (14) on yhdessä kytketty erilliseen, mainitusta painelähteestä (21) ja ensimmäisen servomoottorin (20) hydrauliliikkapiiristä (19) erilliseen toiseen hydrauliliikkapiiriin (12), jossa vallitsee alhaisempi paine kuin ensin mainitussa piirissä.
- 30 3. Patenttivaatimusten 1 ja 2 mukainen ohjauslaite, **tunnettu** siitä, että annostelulaite (13) on kytketty kuorma-ajoneuvon etupyörien (2) ohjausmekanismiin (8, 30) ja että ensimmäinen servomoottori (20) on kytketty ajoneuvon ylimääräisen ohjatun akselin (5) ohjausmekanismiin (26).
- 35

Patentkrav

1. Hydraulisk styranordning för motorfordon för styrning av hjulen på en första
5 hjulaxel i förhållande till hjulen på en andra styraxel, innefattande en tryckvätske-
driven servomotor (20) som kopplats till en styrmekanism (8, 30) för den första
hjulaxeln, och som kopplats via reglerventilorgan (22) till en tryckkälla, och organ
för att aktivera styrventilorganen i beroende av styrrörelsen hos hjulen på den andra
axeln, varvid nämnda organ för att aktivera reglerventilorganen (22) uppvisar en
10 hydraulisk doseringsmekanism (13), som kopplats till en styrmekanism (8, 30) för
styrning av hjulen (2) på den andra axeln (1), varvid nämnda doseringsanordning
anordnats att avge en vätskevolym beroende av nämnda hjuls vändningsvinkel till en
andra servomotor (14), vars slagvolym är proportionell mot doseringsanordningens
slagvolym, och den ena (28) av den andra servomotorns sinsemellan rörliga organ
15 (27, 28) samverkar med reglerventilorganen (22), varvid den andra servomotorns
organ (28) som samverkar med reglerventilorganet är begränsat rörligt i förhållande
till reglerventilorganet så att vätsketillförsel till den andra servomotorn (14) med
åtföljande aktivering av denna leder till att reglerventilorganen öppnar och aktiverar
den första servomotorn (20), kännetecknad av att den andra (27) av den andra ser-
20 vomotorns (14) nämnda organ är begränsat rörligt och kopplat till den första servo-
motorns (20) organ för att vända hjulen på den första hjulaxeln så att den första ser-
vomotorn i aktiverat tillstånd får den andra servomotorn (14) att stänga reglerventi-
len.
2. Styranordning enligt patentkrav 1, kännetecknad av att doseringsanordningen
25 (13) och den andra servomotorn (14) tillsammans kopplats i en separat andra hyd-
raulisk krets (12), som är skild från nämnda tryckkälla (21) och den första servomo-
torns (20) hydrauliska krets (19), och i vilken råder ett lägre tryck än i den först-
nämnda kretsen.
3. Styranordning enligt patentkraven 1 och 2, kännetecknad av att doseringsa-
30 nordningen (13) är kopplad till styrmekanismen (8, 30) för framhjulen (2) på ett
lastfordon och att den första servomotorn (20) är kopplad till styrmekanismen (26)
för en ytterligare styrd axel (5) på fordonet.

