



F1000107439B



SUOMI - FINLAND (FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU PATENTSKRIFT

(10) FI 107439 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

15.08.2001

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

B62D 53/00

(21) Patentihakemus - Patentansökning

954975

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

18.10.1995

(24) Alkupäivä - Löpdag

19.04.1994

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

18.10.1995

(86) Kv. hakemus - Int. ansökan

PCT/FR94/00440

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

19.04.1993 FR 9304731 P

(73) Haltija - Innehavare

1 •Lohr Industrie, 29 rue du 14 Juillet, 67980 Hangenbieten, RANSKA, (FR)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Picard, Antoine, 16 rue Moyenne Corniche, 67210 Obernai, RANSKA, (FR)

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

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Nivelletyllä yhdistelmäliitoksella toisiinsa kytkettyjen moduulien jonosta muodostuva ajoneuvo
Fordon bildat av en serie moduler sammankopplade med en ledad, sammansatt koppling

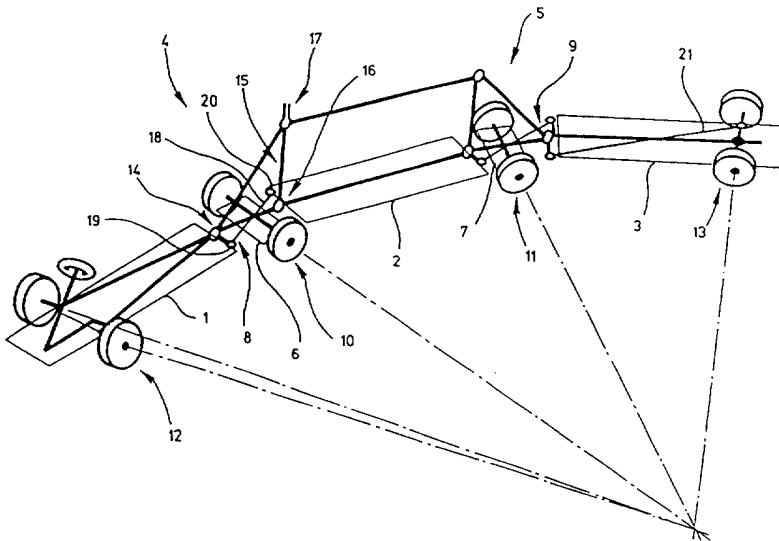
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

EP A 0519813 (B 61D 17/20), FR A 2549436 (B 62D 53/02), US A 5052707 (B 60D 5/00), US A 4235451 (B 60D 7/00)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö koskee useista niveltäen toisiinsa kytketyistä moduuleista muodostuvaa nivelaajoneuvoa käsittäen etumaisen, ohjaavan etupyöräkerran (12) omaavan moduulin (1), takimaisen, ohjatun ja suunnattavan takapyöräkerran (13) omaavan moduulin (3) sekä tapauksen mukaan yhden tai useamman välimoduulin (2). Mainituissa ajoneuvossa liitetään kaksi vierekkäistä moduulia toisiinsa liikkuualla nivellysalustalla (6, 7), joka on akselin kannattama, ja johon liittyy jäykkä viistoon nivelletty kytkintanko (8, 9). Kunkin liikkuvan nivellysalustan (6, 7) ja suunnattavan takapyöräkerran (13) asentoa ohjataan niin, että sen poikittainen keskusakseli vastaa aina kahden vierekkäisen moduulin väliin jäävän kulman puolittajaa. Mainittua ajoneuvoa käytetään kaupunkikuljetuksiin.

Uppfinningen avser ett ledat fordon som består av flera ledat sammankopplade moduler, vilket fordon omfattar en ledande modul (1) med en frontstyrningssammansättning (12), en bakre modul (3) med en kontrollerbart styrbar bakhjulssammansättning (13), och optionellt en eller flera mellanliggande moduler (2). I nämnda fordon är två intill varandra liggande moduler kopplade till varandra med ett mobilt ledunderlag (6, 7) som är uppbyggt av en axel och kombinerat med en fast snett ledad koppelstång (8, 9). Positionen hos varje flyttbart ledunderlag (6, 7) och den styrbara bakhjulssammansättningen (13) kontrolleras på ett sådant sätt att dess transversala mittaxel hela tiden motsvarar bissektorislinjen hos vinkeln mellan de två intill varandra liggande modulerna. Nämnda fordon är användbart som ett urbant transportfordon.



Nivelletyllä yhdistelmäliitoksella toisiinsa kytkettyjen moduulien jonosta muodostuva ajoneuvo

- 5 Keksintö koskee nivelajoneuvoa, joka on muodostettu useiden moduulien jonosta, näiden moduulien ollessa kytkettyinä toisiinsa patenttivaatimuksen 1 johdannon mukaisella nivelletyllä yhdistelmäliitoksella.

Maantiekulkuneuvojen, etenkin kaupungeissa ja kaupunkimaisissa ympäristöissä tapahtuvan tavaraliikenteen ja henkilökuljetusten kehityksen johdosta tarvitaan ajoneuvoja, joiden lastauskapasiteetti ja vastaanottokyky ovat suuret.

- 10 Samalla näiden ajoneuvojen tulee kuitenkin vastata lain asettamia määräyksiä etenkin koon suhteen sekä niiden käyttöön soveltuvia käsittelyjännityksiä.

- 15 Useista toisiinsa kytketyistä ja nivelletyistä moduuleista muodostuva junamainen rakenne on huomattavan edullinen, mitä tulee erityisesti identtisillä tai keskenään erilaisilla, lyhyehköillä moduuleilla saatuun kokonaispituuteen mutta myös ohjausmukavuuteen etenkin kaarteissa.

Tämä koskee erityisesti kaupunkiliikennettä, jonka on seurattava usein kapeaa ja mutkittelevaa liikenneväyläreittiä, joka käsittää pystysuuntaisia ja vaakasuuntaisia kaarteita.

- 20 Nivelletyistä moduuleista koostuva toteutus sisältää kuitenkin suunnitteluun ja toteutukseen liittyviä ongelmia, jotka lisääntyvät moduulien määrän kasvaessa.

On varmistettava pyöräkertojen suhteellinen asema niin suoralla tiellä kuin mutkasakin, jotta vältettäisiin siirtymät tai poikkeamat radalta, liukumiset ja joidenkin, erityisesti välissä sijaitsevien moduulien tai takimmaisien moduulin, heilahtelu- tai iskeytymisilmiöt.

- 25 Eräs toinen ongelma liittyy tien epätasaisuuksiin, esimerkiksi paikallisiin kuoppiin, kaltevuuksiin ja painumiin. Moduulien suhteellinen asema on varmistettava myös tämän tyyppisessä moduulien välisessä liikkeessä.

- 30 Tässä tarkoituksessa tunnetaan erilaisia moduuliajoneuvon moduulien ja sen pyöräkertojen suhteellisten sijaintien valvontaan tarkoitettuja laitteita. Mutta laitteet, joissa käytetään hyväksi väkivipuja tai automaattista, esimerkiksi elektronista, ohjausta, ovat kalliita ja mutkikkaita.

Tunnetaan myös pelkästään mekaanisia tai vaihtelevan rakenteen omaavia laitteita, kuten esimerkiksi US-patentissa 5 052 707 nimellä Timan kuvattu, joka koskee nivelvarrellista laitetta, joka on tarkoitettu nivelajoneuvon kahden muun osuuden välissä kiertyvän välimoduulin aseman valvontaan.

- 5 Tämä useita muunneltavia, yläasemaan sijoitettuja suunnikkaita käsittävä laite on kuitenkin osoittautunut liikaa tilaa vieväksi. Lisäksi se edellyttää, että ainakin yhden moduuliosan ääripään rakenne on epäsymmetrinen, mistä on seurauksena vähäisempi soveltuvuus moduulirakenteeseen ja toteutuksen vaikeutuminen.

- 10 Myös GEC ALSTHOM -nimellä esitetty EP-julkaisu 0 519 813 kuvaa nivelajoneuvon kiertyvään välitilaan tarkoitettua kytkentälaitteen, joka koostuu viistoista, liitoselementein yhdistetyistä kiertokangista, jotka muodostavat yläosaan muuntuvan suunnikkaan.

- 15 Tämä laite takaa välitilan kiertymisaseman valvonnan vain yhdentyypisessä liikkeessä, joka aiheutuu vaakasuuntaisista kaarteista. Sen pääasiallinen tehtävä rajoittuu kahden vaunun välissä sijaitsevan elementin yläosan keskityksen varmistukseen.

- 20 Keksinnön tavoitteena on korjata näitä epäkohtia esittämällä yksinkertaisella mekaanisella tavalla nivelletty ajoneuvo, joka mahdollistaa sen muodostavien moduulien keskinäisen sijainnin paremman säilymisen, käytännöllisesti katsoen täydellisen tien kaarteiden ja epäsäännöllisyyksien seurannan sekä moduulien keskinäisten häiriöliikkeiden rajoittamisen olennaisesti, kun kyseessä ovat kahdesta tai useammasta moduulista koostuvat maantieliikenne rakenteet.

- ... Tässä tarkoituksessa keksintö esittää nivelajoneuvon, joka käsittää useita moduuleja kytkettyinä toisiinsa liikkuvaan nivellysalustaan nivelletyllä yhdistetyllä nivelkytkennällä, jolle on tunnusomaista se, mitä on määritelty patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa.
- 25

- .. Keksintö tarjoaa lukuisia etuja, jotka koskevat yksinkertaista rakennetta, omakustannushintaa, käyttövarmuutta, tehokkuutta ja tuloksekkuutta.

- 30 Se soveltuu erityisen hyvin joukkoliikenteeseen kaupunkiympäristössä, sillä se mahdollistaa erittäin pitkien ajoneuvojen liikennöinnin ilman käsiteltävyyden heikkenemistä.

.. Keksinnön avulla saadaan erityisesti olennainen parannus heilahteluun ja kallistumiseen.

Tämän nivellysmekanismin avulla ajoneuvokokonaisuus saatetaan lähestulkoon isostaattiseksi, mikä pienentää huomattavasti rakenteisiin kohdistuvia dynaamisia rasituksia.

5 Keksinnön muita teknisiä tunnusmerkkejä ja etuja käy ilmi seuraavasta, esimerkkinä annetusta selityksestä, johon liittyvät piirrokset, joissa:

kuvio 1 on kaaviomainen yleisperspektiivikuva kolme moduulia käsittävästä nivelajoneuvosta, kuvan esittäessä ainoastaan keksinnölle olennaiset elimet;

kuvio 2 on kuvion 1 kuvan kanssa identtinen kuva esittäen kaksi moduulia käsittävän suoritusvariantin;

10 kuvio 3 on kaaviomainen tasokuva ajoneuvosta moduulien ollessa suorassa linjassa;

kuvio 4 kaaviomainen tasokuva ajoneuvosta vaakasuuntaisen kaarteiden alussa;

kuvio 5 on kaaviomainen tasokuva ajoneuvosta kaarteissa;

kuvio 6 kaaviomainen tasokuva ajoneuvosta kaksoiskaarteissa;

15 kuviot 7, 8 ja 9 ovat kaaviomaisia, yksityiskohtaisia yläkuvia kahden moduulin välisestä yhdistelmäliitoksesta vastaavasti suoralla tiellä, loivassa kaarteissa ja jyrkässä kaarteissa;

kuvio 10 on kaaviomainen sivukuva ajoneuvosta pystysuuntaisessa kaarteissa.

20 Keksinnön yleisperiaate käsittää nivelajoneuvon moduulien kytkennän nivelletyillä yhdistelmäliitoksilla, joista kukin muodostuu liikkuvasta, akselin kannattamasta nivellysalustasta sekä täydentävästä kytkennästä viiston tangon avulla, kunkin liikkuvan nivellysalustan ollessa liitettynä yhteen moduuleista kolmen vapausasteen kytkennällä ja toiseen moduuliin nivelletyllä kaksoiskytkennällä, jonka alempi liitäntä on kolmen vapausasteen nivellys ja ylempi liitäntä ohjatusti siirtyvä, esimerkiksi jousitettu nivellys.

Niinpä kukin nivellysalusta kytketään niveltäen yhtäältä yhteen vierekkäisistä moduuleista palloniveltyyppisellä nivellyksellä ja toisaalta toiseen vierekkäisistä moduuleista kaksoisnivellyksellä, joka muodostaa rajallisen heiluriliikkeen omaavan kääntötapin.

Edullisimman suoritusmuodon mukaan kukin tai ainakin yksi tai joka toinen liikkuvista nivelalustoista on käyttöakselin kannattama. Ajoneuvon koko työntövoima on niin ollen tämän suoritusmuodon mukaan peräisin ainoastaan käyttöakseleista, jotka kannattavat liikkuvia nivellysalustoja.

- 5 Kuviossa 1 esitetään eräs esimerkki keksinnön mukaisesta kolme moduulia käsittävistä nivelajoneuvosta.

Se muodostaa perusmallin keksinnöstä, joka kattaa niin kahden moduulin ajoneuvot kuin enemmän kuin kolme moduulia käsittävät ajoneuvot.

- 10 Sen muodostavat etumainen moduuli 1, välimoduuli 2 ja takimmainen moduuli 3. Nämä moduulit kytketään toisiinsa nivelletysti kaksinkertaisin yhdistelmäliitoksia, kuten liitoksia 4 tai 5, jotka muodostaa yhtäältä liikkuva nivellysalusta 6 tai 7 ja toisaalta viisto nivelliitos 8 tai 9.

Kutakin liikkuvaa nivellysalustaa 6 tai 7 kannattaa akseli tai pyöräkerta 10 tai 11, jonka suunta on liikkumaton suhteessa liikkuvan nivellysalustan runkoon.

- 15 Etumainen moduuli 1 varustetaan ohjaavalla etupyöräkerralla 12 ja takimmainen moduuli 3 omaa liikkumattoman tai seuraavan takapyöräkerran 13. Kuten on esitetty, tämä pyöräkerta voi olla säätöjärjestelmän avulla suunnattavissa viereisen liikkuvan nivellysalustan sijaintiin erityisen palauttavan nivelliitännän välityksellä.

- 20 Tämä takapyöräkerta voi olla liikkumaton myös silloin, kun kyseessä on yksinkertaistettu suoritusmuoto.

Moduulien väliset nivelliitokset 4 tai 5 ovat samanlaisia ja näin olisi asianlaita myös silloin, jos ajoneuvoon kuuluisi useampia moduuleja. Tästä johtuen selitetään vain etumaisen moduulin 1 ja välimoduulin 2 välissä sijaitseva nivelletty yhdistelmäliitos 4.

- 25 Esimerkin etumainen liikkuva nivellysalusta 6 kytketään etumaiseen moduuliin 1 niin sanotulla edestätaakse -sovituksella käyttäen yhtä edessä sijaitsevaa, kolmen vapausasteen nivelkytkentää 14, joka on esimerkiksi pallonivelen tai murrosnivelen tyyppiä ja jäljessä seuraavaan moduuliin, tässä välimoduuliin 2, takana sijaitsevalla kaksinkertaisella nivelkytkennällä 15, jonka yleistettävänä on toimia pystysuorana kääntötappina, joka värähtelee ja on toisin sanoen vapaa heiluriliikkeeseen. Tämä
30 takana sijaitseva kaksoisnivelly 15 muodostuu alemmasta, pallonivelen tai murrosnivelen tyyppiä olevasta nivellyksestä 16 vaakatason pääakselilla ja ylemmästä,

joustavasta nivellyksestä 17, joka siirtyy ohjatusti ja on tarkoitettu korjaamaan kaikki kallistus- ja heilahteluliikkeitä aiheutuvat rasitukset sekä niiden muodostuksen.

5 Tämä kääntötappi tarjoaa siis värähtelyliikkeen, joka mahdollistaa tien muodon vaihteluihin ja moduulirunkojen liikkeisiin liittyvien rullausliikkeiden tilavuuden absorbointiin.

10 Toisaalta liikkuvaa nivellysalustaa vahvistetaan viistolla nivelliitoksella, joka koostuu viistosta säätelytangosta 18 nivellettynä yhdestä päästään 19 edeltävän moduulin runkoon ja toisesta päästään 20 jäljessä seuraavan moduulin runkoon, näiden ääripäiden sijaitessa kahdessa vastakkain olevassa kohdassa symmetrisesti erillään peräkkäisten, suorassa linjassa olevien moduulien pituussuuntaiseen keskusakseliin nähden. Viisto säätelytanko 18 asennetaan runkojen ääripäihin monisuuntanivellyksillä, jotka ovat esimerkiksi pallonivelen tai murrosnivelen tyyppiä.

15 Kuten kuvioissa on esitetty, edellä mainitut nivelliitokset muodostavat kolmiomaisen nivellyskokonaisuuden. Näissä kuvioissa kolmioiden huiput sijaitsevat välimoduulin 2 puolella. On selvää, että keksintö ei suinkaan rajoitu tämäntyyppiseen rakenteeseen, vaan kattaa päinvastoin erotuksetta tämän kolmion molemmat suuntaamismahdollisuudet, nimittäin nivellyskärjen etumaisen moduulin päällä tai nivellyskärjen jäljessä seuraavan moduulin päällä.

20 Varsinkin nivelletty kaksoiskytkentä 15 voi sijaita kunkin jäljessä seuraavan moduulin etuosassa, viimeinen moduuli mukaan lukien.

25 Kuten ensimmäisistä kuvioista voidaan todeta, liikkuvat nivellysalustat, edessä oleva 6 ja takana oleva 7, muodostavat murrosnivelliitoksen tai pallonivelletyn tangon kaltaisen, mikäli ei oteta huomioon kallistus- ja heilahteluliikkeitä. Siten kaksi peräkkäistä moduulia kytketään toisiinsa nivelliitoksella, joka näyttää vastaavan kahta ristikkäin olevaa tankoa.

30 Kuten kuviossa 1 on esimerkin omaisesti esitetty, nivellettyä kaksoiskytkentää 15, joka toimii heilurimaisena kääntötappina, käytetään välimoduulin 2 kussakin ääripäässä, kun kyseessä on kolmen nivelletyn moduulin ajoneuvo, ja samoin käänteisesti. Itse asiassa etumaisen liikkuvan nivellysalustan 6 omaama yksittäisnivellys 14 kohdistuu eteenpäin ja nivelletty kaksoiskytkentä 15 kohdistuu taaksepäin, kun taas liikkuva nivellysalusta 7 tarjoaa päinvastaisen suuntauksen.

Vaikkakin tätä järjestelyä on käytetty havainnollistamistarkoituksessa, se ei muodosta pakollista tuntomerkkiä.

Tällä tavoin esillä oleva keksintö mahdollistaa viisi elementtiä - kolme moduulia ja kaksi liikkuvaa nivellysalustaa - omaavan nivellyskokonaisuuden toteutuksen, joka kokonaisuus vastaa teoriassa täysin isostaattista kolmen elementin nivellyskokonaisuutta.

- 5 On mahdollista mutta ei välttämätöntä järjestää yhtä alemmaa nivellystä 14 vastapäätä olevaan ylempään ääripäähän vaimentava liitos, joka koostuu esimerkiksi kahdesta V:n muotoon asetetusta iskunvaimentimesta.

- 10 Nivelletty moduulien välinen yhdistelmäliitos 4 tai 5 tarjoaa seuraavan erityispiirteen. Vaakatasossa sijaitsevassa kaarteessa kunkin vastaavan liikkuvan nivellysalustan keskellä sijaitseva poikittaisakseli tulee vastaamaan aina sen kulman puolittajaa, jonka muodostavat sen yhdistämät kaksi peräkkäistä moduulia.

Tämä muodostaa edullisimman rakenteen kaarteessa ajoon, sillä akselien keskiviivat tai niitä geometrisesti vastaavat lävistävät hetkellisen rotaatiokeskuksen.

- 15 Pystysuuntaisessa, pituussuuntaan kasvavassa kaarteessa, esimerkiksi rinteiden alussa tai heilahtelussa suhteellinen kiertyminen tapahtuu edeltävän tai jäljessä seuraavan moduulin ja viereisen liikkuvan nivellysalustan välillä polvinivelletyn yksittäisliikkeen 14 välityksellä.

Liikkuvien nivellysalustojen alanivellykset ja ylänivellykset absorboivat kallistusliikkeet.

- 20 Kunkin välimoduulin heilahdusliikkeet korjaa vähintään yksi joustava, ohjatusti siirtyvä nivellys 17, joka sijaitsee yläosassa.

- 25 Mainitun joustavan, yläosassa sijaitsevan nivellyksen 17 ja sitä vastapäätä alaosassa olevan palloniveltyyppisen nivellyksen 16 yhdistäminen mahdollistaa pääasiallisten kuormausrasitusten ja pystysuorien kiihdytysrasitusten samoin kuin veto- ja jarrutusrasitusten siirtymisen alemman liitoksen välityksellä. Tappimainen nivellys moduulin ja liikkuvan alustan välillä kiertyy vapaasti vaakatasossa; muita toissijaisia liikkeitä säätelee joustava yläliitos, joka on tarkoitettu korjaamaan kallistumiseen ja heilahteluun liittyvät jännitykset.

- 30 Suoritusmuodossa, jossa pyöräkerta 13 omaa suunnattavan taka-akselin, mainittu akseli asennetaan kiertymään takimmaisesta moduulin 3 suhteen. Sen säätely muodostetaan nivelliitoksella, esimerkiksi viistolla tangolla 21, joka kytketään niveltäen kahdella nivellyksellä; yhdellä takimmaisesta pyöräkerran 13 akselin suhteen ja toi-

sella liikkuvan takimmaisen nivellysalustan 7 suhteen, näiden kahden nivellyskohdan ollessa symmetrisesti siirtyneinä yhteisen pituusakselin suhteen moduulien ollessa suorassa linjassa. Tanko asennetaan ääripäistään pallonivelen tyyppiä olevalla kolmen vapausasteen liitoksella.

- 5 Luonnollisesti voidaan järjestää myös muunlaisia takimmaisen ohjaavan pyöräkerran ohjauskeinoja. Samoin tämä pyöräkerta voi olla myös yhtä hyvin kääntöakselin tyyppiä kuin suunnattavat pyörät omaavaa tyyppiä, kuten etupyöräkerta.

Kuvioissa 3-8 esitetään liikkuvien nivellysalustojen ja moduulien suhteelliset asennot eri muodoissa, jotka saattavat esiintyä liikenneväylällä.

- 10 Nämä kuvioista käyvät selkeästi ilmi keksinnön mukaisen, moduulirakenteen ja nivelliitokset omaavan ajoneuvon mahdollisuudet radan seuraamiseen. Kunkin moduulin rata seuraa hyvin tarkasti edeltävän moduulin rataa.

- 15 Kolme moduulia käsittävän nivelajoneuvon suhteen tässä selitettyä keksintöä voidaan luonnollisesti soveltaa suurempaan moduulimäärään samoin kuin vain kahden moduulin ajoneuvoon, jollainen on esitetty kuviossa 2.

Etumainen moduuli 22 käsittää ohjaavan etupyöräkerran 23 ja takimmainen moduuli 24 suunnattavissa olevan takapyöräkerran 25, kuten yllä on yleisesti esitetty.

- 20 Nämä moduulit kytketään yhdellä nivelletyllä yhdistelmäliitoksella 26, jossa käytetään yhtä liikkuvaa nivellysalustaa 27, joka on samantyyppinen kuin edellä kuvattu, sekä viistoa nivelliitosta, joka on viiston tangon 28 muodossa. Suunnattavissa olevan takapyöräkerran 25 nivellyksen säätelytanko 29 kytketään mainittuun liikkuvaan nivellysalustaan 27.

- 25 Ainoa liikkuva nivellysalusta 27 kytketään etumaiseen moduuliin 22 palloniveltyyppisellä liitoksella 30 ja takimmaiseen moduuliin 24 nivelletyllä kaksoiskytkennällä 31, jonka muodostavat palloniveltyyppinen alempi nivellys 32 ja joustava, ohjatusti siirtyvä ylempi nivellys 33.

Näin toteutetaan kahden isostaattisen moduulin ajoneuvoa vastaava lukuunottamatta vaakatasoista kiertymistä.

Patenttivaatimukset

1. Useista nivelletysti toisiinsa kytketyistä moduuleista muodostettu nivelajoneuvo, joka käsittää etumaisen moduulin (1), jossa on ohjaava etupyöräkerta (12), takimaisen moduulin (3), jossa on takapyöräkerta (13), ja mahdollisesti välimoduuleita (2), jotka moduulit ovat kytkettyinä toisiinsa nivelletyn yhdistelmäliitoksen välityksellä, joka yhdistelmäliitos muodostuu liikkuvasta nivellysalustasta (6), jota akseli (10, 11) kannattaa ja joka on kytketty jokaiseen viereiseen moduuliin kolme vapausastetta omaavalla nivellyksellä (14, 16), joista kukin sijaitsee kunkin moduulin vastakkaisen poikittaispäädyn keskellä, jolloin rajoitetun poikkeaman omaava nivellys on yhteydessä kolme vapausastetta omaavaan nivellykseen siten, että liikkuvan nivellysalustan (6) ja viereisen moduulin välille muodostuu nivelletty kaksoiskytkentä, **tunnettu** siitä, että yhdistetty nivelkytkentä sisältää myös viiston nivelliitoksen (8, 9), joka ulottuu moduulien välille; että liikkuvan nivellysalustan (6) ja ainoastaan yhden viereisen moduulin välillä on nivelletty kaksoiskytkentä (15); ja että rajallisesti siirtyvä nivellys muodostaa ylemmän nivelen (17), kun taas siihen kytketyistä kolme vapausastetta omaavista nivellyksistä (14, 16) kukin muodostaa alemman nivelen.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ajoneuvo, **tunnettu** siitä, että yhdistetyt nivelkytkennät on suunnattu niin, että nivelletty kaksoiskytkentä (15) sijaitsee välimoduulin (2) kussakin päädyssä.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ajoneuvo, **tunnettu** siitä, että nivelletty kaksoiskytkentä (15) sijaitsee kunkin seuraavan moduulin etuosassa.
4. Patenttivaatimuksen 1, 2 tai 3 mukainen ajoneuvo, **tunnettu** siitä, että vähintään yhden liikkuvan nivellysalustan (6, 7) akseli on käyttöakseli.
5. Jonkin edellisistä patenttivaatimuksista mukainen ajoneuvo, **tunnettu** siitä, että takimaisen moduulin (3) takapyöräkerta (13) on suunnattavissa ja ohjattu niin, että sen poikittainen keskiviiva ja viereisen moduulin akselin (11) poikittainen keskiviiva kulkevat hetkellisen kääntökeskipisteen kautta.
6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen ajoneuvo, **tunnettu** siitä, että takimaisen moduulin (3) suunnattavissa olevaa takapyöräkertaa (13) ohjataan edellä olevan liikkuvan nivellysalustan (7) sijainnilla.
7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ajoneuvo, **tunnettu** siitä, että kahden peräkkäisen moduulin välissä sijaitseva viisto nivelliitos (18) on jäykkä sellaisen yhdys-

tangon muodossa, jonka päädyt (19, 20) on nivelletty kunkin moduulin runkoon kohdissa, jotka ovat symmetrisesti sivussa keskenään linjassa olevien moduulien pituussuuntaisesta keskiviivasta.

- 5 8. Patenttivaatimuksen 1, 6 tai 7 mukainen ajoneuvo, **tunnettu** siitä, että takapyöräkertaa (13) ohjataan takimmaisena liikkuvan nivellysalustan (7) sijainnilla viis-
ton ohjausyhdistangon (21) välityksellä, jonka päät on nivelletty kohtiin, jotka ovat
symmetrisesti sivussa keskenään linjassa olevien moduulien pituussuuntaisesta kes-
kiviivasta ja sijaitsevat yhtäältä takapyöräkerrassa (13) ja toisaalta liikkuvassa, ta-
kimmaisessa nivellysalustassa (7).
- 10 9. Patenttivaatimuksen 7 tai 8 mukainen ajoneuvo, **tunnettu** siitä, että yhdistan-
got on nivelletty niiden kussakin päädyssä olevien nivelien välityksellä, joilla on
kolme vapausastetta.
10. Jonkin edellisistä patenttivaatimuksista mukainen ajoneuvo, **tunnettu** siitä, et-
tä kolmen vapausasteen nivelet ovat palloniveltyyppiä.
- 15 11. Jonkin edellisistä patenttivaatimuksista mukainen ajoneuvo, **tunnettu** siitä, et-
tä kolmen vapausasteen nivelet ovat murrosniveltyyppiä.
12. Jonkin edellisistä patenttivaatimuksista mukainen ajoneuvo, **tunnettu** siitä, et-
tä se käsittää kaksi moduulia, jotka ovat kytketyt toisiinsa yhdellä liikkuvalla nivel-
lysalustalla.

20 Patentkrav

1. Ledat fordon bestående av ett flertal med varandra ledförbundna moduler, vil-
ket är sammansatt av en huvudmodul (1) med främre styrhjulsats (12), av en änd-
modul (3) med bakre hjulsats (13), och eventuellt av mellanliggande moduler (2),
vilka moduler är förbundna med varandra medelst en sammansatt ledförbindning
25 bestående av en rörlig ledbärare (6) som uppbärs av en axel (10, 11), varvid den rör-
liga ledbäraren (6) är förbunden med var och en av de angränsande modulerna me-
delst en led (14, 16) med tre frihetsgrader, vilka var och en befinner sig i ett mittläge
på var och en av ändens tvärgående sidor med avseende på varje modul, och en led
med begränsad rörelse är förbunden med en led med tre frihetsgrader, så att det bil-
30 das en dubbel ledförbindning mellan den rörliga ledbäraren (6) och en angränsande
modul, kännetecknat av att den sammansatta ledförbindningen dessutom uppvisar
en snedställd ledförbindning (8, 9) som sträcker sig mellan modulerna; att det finns
en dubbel ledförbindning (15) mellan den rörliga ledbäraren (6) och endast en enda

av de angränsande modulerna; och att leden med begränsad rörelse utgör den övre leden (17), medan de med densamma förbundna lederna med tre frihetsgrader (14, 16) var och en utgör en nedre led.

2. Fordon enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att de sammansatta ledförbind-
5 ningarna är så anordnade, att den dubbla ledförbindningen (15) finns på var och en av en mellanliggande moduls (2) ändar.

3. Fordon enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att den dubbla ledförbindningen (15) är anordnad framtill på varje efterföljande modul.

4. Fordon enligt patentkrav 1, 2 eller 3, **kännetecknat** av att åtminstone en rörlig
10 ledbärares (6, 7) axel är driven.

5. Fordon enligt något av föregående patentkrav, **kännetecknat** av att ändmodu-
lens (3) bakre hjulsats (13) är inställbar och styrd på ett sådant sätt att dess tvärgå-
ende mittaxel och den tvärgående mittaxeln för den angränsande modulens axel (11)
sträcker sig genom det momentana rotationscentrumet.

15 6. Fordon enligt patentkrav 5, **kännetecknat** av att ändmodulens (3) inställbara
bakre hjulsats (13) styrs av den föregående rörliga ledbärares (7) läge.

7. Fordon enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att den snedställda, mellan två
efter varandra följande moduler anordnade ledförbindningen (18) är styv i form av
en förbindningsarm, som med sina ändar (19, 20) är ledat monterad på var och en av
20 modulerna på punkter, vilka förskjuts symmetriskt i förhållande till de i rak linje be-
lägna modulernas längsgående mittaxel.

8. Fordon enligt patentkrav 1, 6 eller 7, **kännetecknat** av att den bakre hjulsatsen
(13) styrs av den bakre rörliga ledbärares (7) läge medelst en snedställd styrför-
bindningsarm (21), vilken på punkter, som förskjuts symmetriskt i förhållande till de
25 i rak linje belägna modulernas längsgående mittaxel, med sina ändar är ledat monte-
rade dels på den bakre hjulsatsen (13) och dels på den bakre rörliga ledbäraren (7).

9. Fordon enligt patentkrav 7 eller 8, **kännetecknat** av att styrförbindningsar-
marna är ledat monterade medelst leder med tre frihetsgrader, vilka är anordnade på
var och en av deras ändar.

30 10. Fordon enligt något av föregående patentkrav, **kännetecknat** av att lederna
med tre frihetsgrader är kulleleder.

11. Fordon enligt något av föregående patentkrav, **kännetecknat** av att lederna med tre frihetsgrader är kardanleder.
12. Fordon enligt något av föregående patentkrav, **kännetecknat** av att det uppvisar två moduler, vilka är förbundna med varandra medelst en enda rörlig ledbärare.

FIG. 1

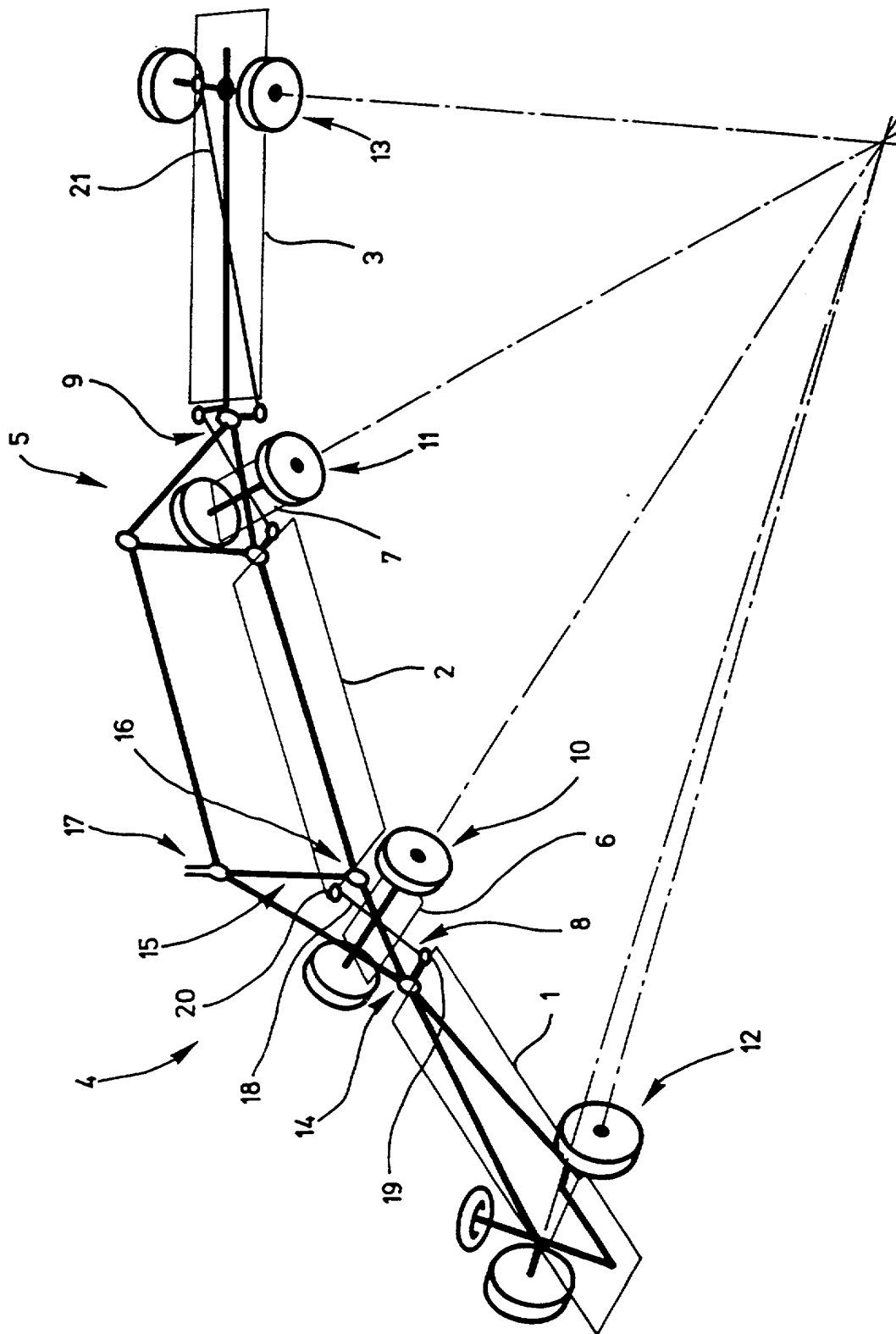


FIG. 2

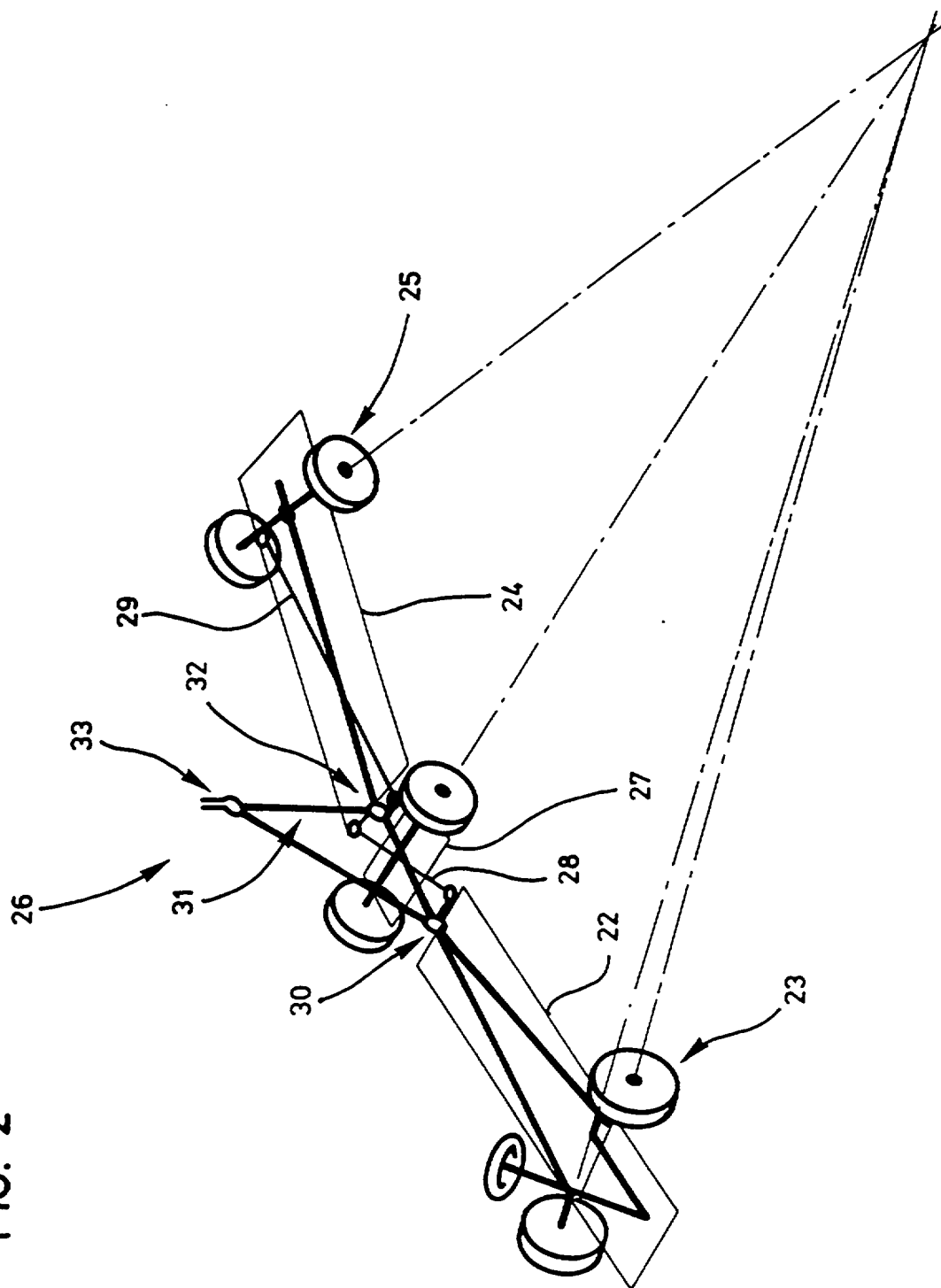


FIG. 3

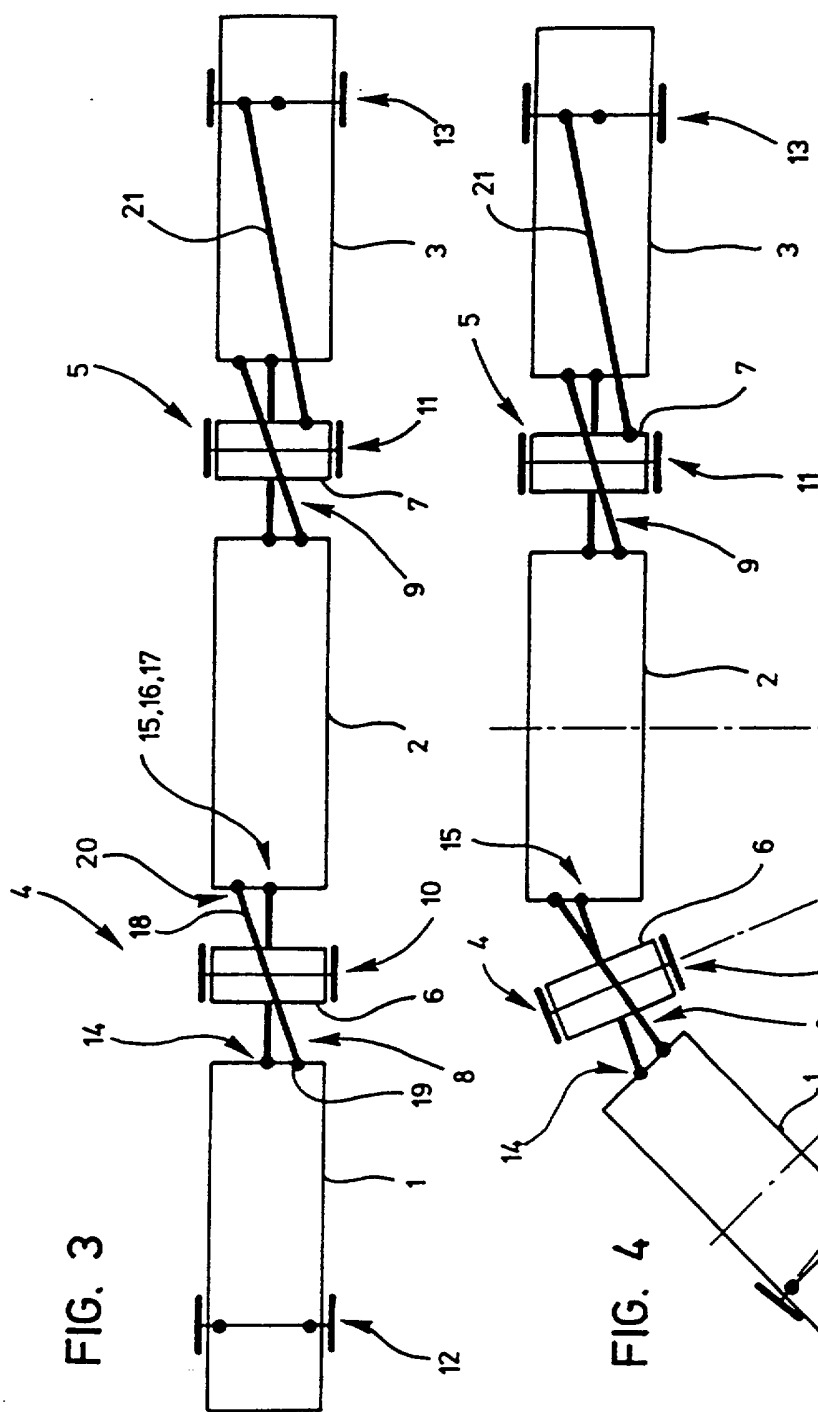


FIG. 4

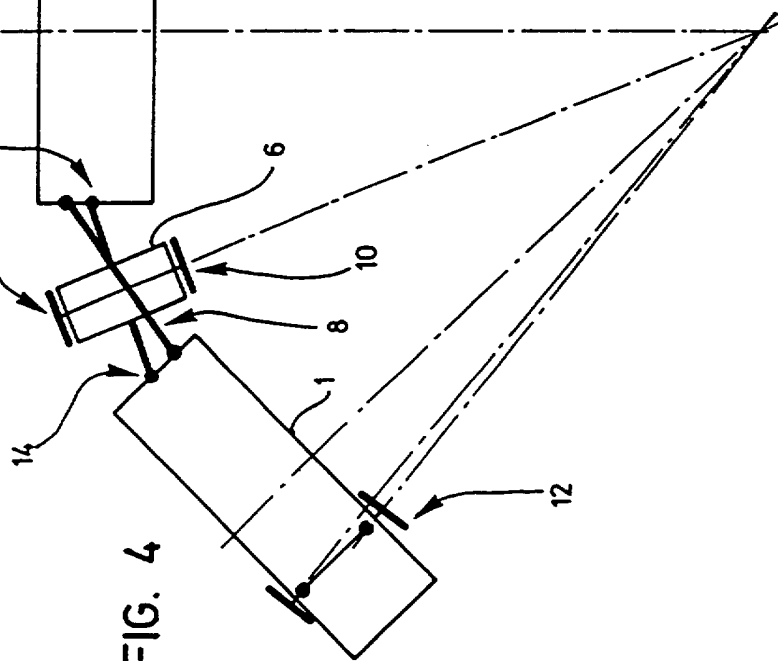


FIG. 5

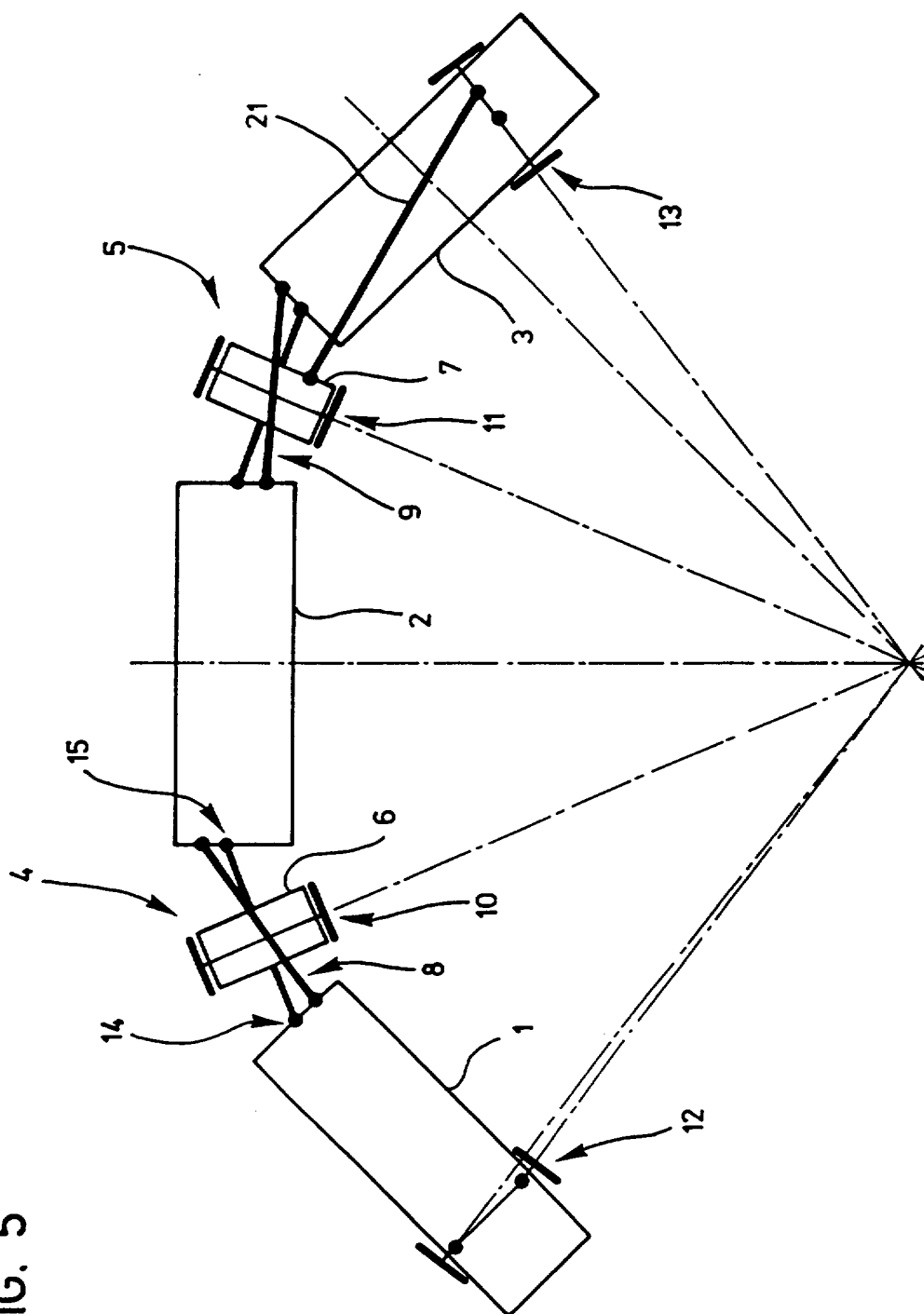


FIG. 7

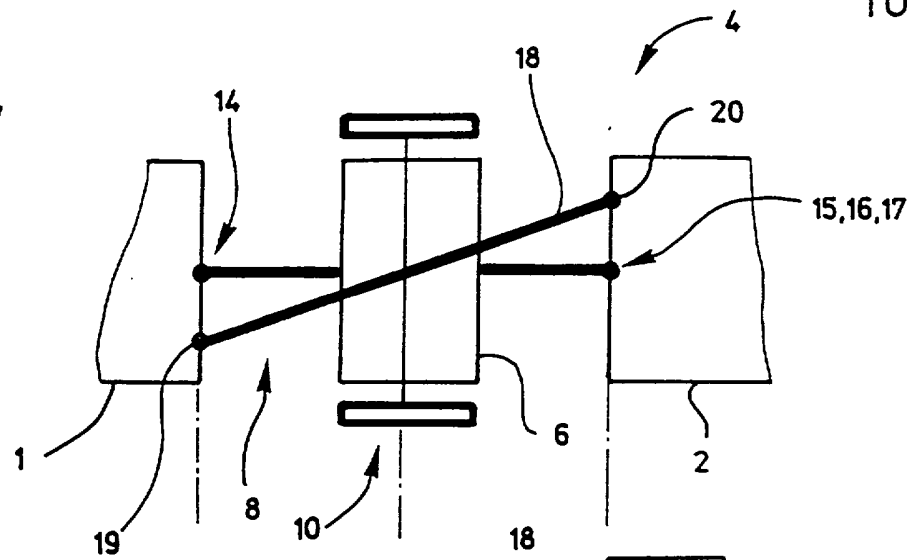


FIG. 8

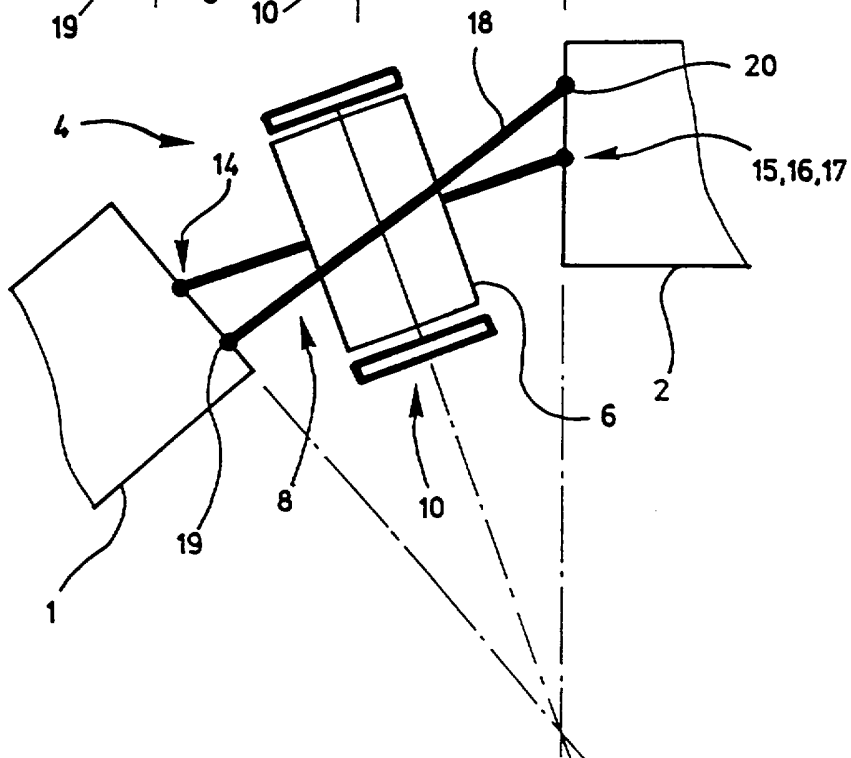


FIG. 9

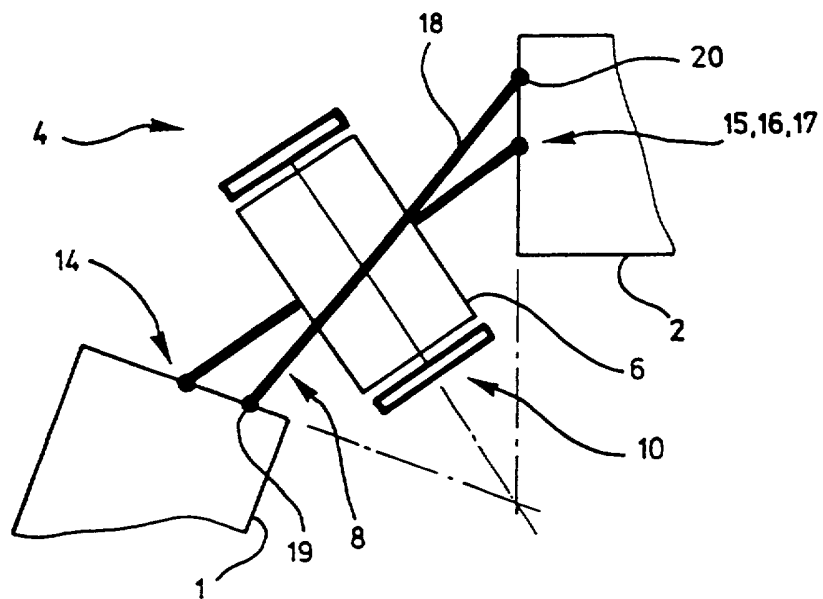


FIG. 10

