

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 886024 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 886024

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
B61F 5/00

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 29.12.1988

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 29.12.1988

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 13.07.1989

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 12.06.2019

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

12.01.1988 DE 3800587

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Krupp Brüninghaus GmbH, Plettenberger Str. 12 5980 Werdohl, BRD, SAKSA, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Irle, Rudolf, BRD, SAKSA, (DE)

2 •Lohmann, Alfred, TOWN UNKNOWN, SAKSA, (DE)

3 •Terlecky, Boris, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Leitzinger Oy, High Tech Center, Tammasaarenkatu 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Kiskoajoneuvon pyöränripustuslaite

Hjulupphängningsanordning för ett rälsfordon

Rautatievaunun käyttökoneisto, - Drivmaskineri för järnvägsvagn.

Keksintö koskee rautatievaunun käyttökoneistoa, joka on useasta sinkilällä yhteen sidotusta yksittäisestä lehdestä koostuvalla lehtikannatusjousella ripustettu lenkkiripustuksella vaunun alustaan, ja jossa lisäksi kuhunkin kannatusjouseen liittyy esijännitetty lehtijousi, jonka yksi tuki alusta on.

Keksinnössä lähdetään Euroopan patenttijulkaisusta O 009 726 tunnetusta rautatievaunun käyttökoneistosta, jossa on toteutettu toimenpiteitä yksi- ja kaksiakselisten käyttökoneistojen kääntymisen estämiseksi.

Myös esillä oleva keksintö käsittelee toimenpiteitä, jotka vaikuttavat rautatievaunun liikennetekniseen käyttäytymiseen. Lenkein ripustettujen akselien tai käyttökoneistojen liikenneteknisen käyttäytymisen parantamiseksi tarkoitettuja laitteita tunnetaan tällä hetkellä hydraulisia vaimentimia tai niin sanottuja kääntymisen estäviä jousia sekä muita monimutkaisia keinumisen vaimennusjärjestelmiä. Näiden järjestelmien tehtävänä on vaimentaa kulloisiakin vapausasteita vastaavasti erityisesti suoraan ja suurilla nopeuksilla ajettaessa esiintyviä heilahduksia.

Hydraulisilla vaimentimilla on tällöin haittana se, että ne ovat monimutkaisia ja kalliita ja tavarankuljetukseen liian lyhytikäisiä.

Kääntymistä estävissä jousissa, joita lajityypin muodostava Euroopan patenttijulkaisu O 009 726 käsittelee, on periaatteessa kyse vaunun alustan ja kannatusjousien silmukoiden väliin esijännitetystä lehtijousesta, joka on käyttökoneiston joustotilaan nähden neutraalissa paikassa, niin että vastaavat kitkavoimat, jotka vaikuttavat vaimennukseen, pysyvät koko joustoalueella lähes samana, eikä niitä voida lisätä osittaista tai täyskuormitusta varten.

Keksinnön tehtävänä on muokata patenttivaatimuksen 1 yläkäsitteen mukaista käyttökoneistoa yksinkertaisella vaimennusjärjestelyllä siten, että on mahdollista kattaa kulloinenkin vaimennustarve ja sovittaa se sopivalla tavalla eri kuormituksiin.

Tehtävä ratkaistaan siten, että a) lehtijousi on vaimennusjousena kytketty liikeopillisesti rinnan siihen liittyvän lehtikannatusjousen kanssa, b) vaimennusjousi on kovaan kannatusjouseen verrattuna pehmeä jousi, ja c) vaimennusjousi on kiinnitetty sinkilään, joka pitää kannatusjousen ja vaimennusjousen yhdessä, ja tukeutuu vapaista päistään liukuelementeillä alustaan. Keksinnön edullisiin, alavaatimusten mukaisiin toteutuksiin viitataan. Keksinnön etuna on se, että vaimennusjousen joustavuus voidaan asettaa tiettyyn esijännitysvoimaan vaunun tyhjäpainon mukaan. Tämä on etu siksi, että tyhjäpainotila on osoittautunut erityisen ratkaisevaksi kulun tasaisuudelle.

Tyhjäpainotilassa voi suurilla ajonopeuksilla esiintyä keinuntaliikettä eli käyttökoneiston kiertymisliikettä sen pystysuoran akselin ympäri noin 3 - 8 Hz:n alueella. Tämä liike vaikuttaa liikenteen turvallisuuteen ja vaatii ajonopeuden vähentämistä. Tähän keksintö tarjoaa mukana joustavan vaimennusjousen ansiosta sen hyödyn, että rakenteellisesti joustojäykkyyteen vaikuttamalla voidaan saavuttaa tietty vaimennusjousen päiden ja alustan välisen kitkavoiman kohoaminen tiettyyn haluttuun ajoasentoon asti. Näin on mahdollista poistaa myös osittain tai täyskuormitetun vaunun mahdolliset epävakaisuudet.

Kun vaimennusjousi kytketään keksinnön mukaisesti liikeopillisesti rinnan lehtikannatusjousen kanssa, viime mainitun kuormitus pienenee, joskin rajoitetusti, niin että vaimennusjousen aiheuttama raaka-aineen tarpeen lisäys tasoittuu sillä, että kannatusjouseen tarvitaan vähemmän ainetta.

Koska pystysuorat joustot aiheuttavat vaimennusjousien vaakasuoran pituuden muutoksia, myös pystysuorat joustot vaimennetaan. Keksintö tukee näin lehtikannatusjousilla silloin tällöin kitkan lisäämiseen esitettyjen laitteiden käyttöä, jota esittää esimerkiksi US-PS 40 22 449.

Keksinnön mukainen vaimennusjousen sijoittaminen lehtikannatusjousen sinkilään tarjoaa lisäksi hienon ratkaisun lisälehtijousen kiinnittämiseen tarvitsematta ryhtyä muihin toimenpiteisiin. Näin ollen tarvitaan vain hyvin vähän lisää pystysuoraa asennustilaa.

Suuri etu on vaunun alustalla olevien liukuelementtien liukupintojen yksinkertainen muotoilu. Elementit on suuremmitta vaivoitta sovitettavissa käyttö-

koneiston suuriin kääntymisiin, esimerkiksi tiukoissa kaarteissa, tarvitsematta pelätä viistoon vääntymisiä.

Vaatimuksen 2 mukaisesti on suunniteltu, että vaimennusjousen osalle ei tule enempää kuin 25% lehtikannatusjousen ja vaimennusjousen yhteisestä maksimikuormasta.

Vaatimuksen 3 kohteena on alue, jolla vaimennusjousen jousivakio liikkuu lehtikannatusjousen jousivakioon nähden. Vaimennusjousen jousivakion on sen mukaan oltava 0,01 - 0,3-kertainen kannatusjousen jousivakioon nähden.

Alustan ja kannatusjousien päiden välisten liukupintojen muodostamiseksi on suunniteltu vaatimuksen 4 mukaiset erilliset kitkaelementit, joita voidaan kutsua myös vaihdettaviksi kulutuslevyiksi.

Vaatimuksen 5 toimenpide, jonka mukaan kitkaelementit on sijoitettu alustaan vaunun pitkittäissuuntaan suurella ja poikittaissuuntaan pienellä kitkav arvolla siirtyviksi, vaikuttaa edullisesti siten, että näihin suuntiin vaikuttavat erilaiset kitkavoimat voidaan sovittaa toisiinsa käytännöllisesti katsoen niin, että tulokseksi saadaan parhaat mahdolliset vaimennusolosuhteet.

Vaatimuksen 6 mukaisen hyvänä pidetyn toteutuksen mukaan vaimennusjousi on paraabelijousi.

Vaatimuksen 7 mukaan vaimennusjousi voi sen painon keventämiseksi olla kuituvahvisteista muovia.

Keksinnön toteutusesimerkkejä valaistaan seuraavassa piirrosten avulla.

Kuvio 1 esittää rautatievaunun käyttökoneiston, jossa on kaksi lehteä käsitävä vaimennusjousi,

kuvio 2 esittää kuvion 1 linjan A-A mukaisen leikkauksen,

kuvio 3 esittää kuvion 1 mukaisen jousiyhdistelmän irrotettuna,

kuvio 4 esittää jousiyhdistelmää, joka koostuu lehtikannatusjouksesta ja vaimennusjouksesta,

kuvio 5 esittää yksityiskohtia vaimennusjousen päästä,

kuvio 6 esittää kuvion 5 linjan B-B mukaisen leikkauksen,

kuvio 7 esittää kuvion 5 mukaisen järjestelyn päältä,

kuvio 8 esittää kuvion 4 mukaisen jousijärjestelyn ominaiskäyrän,
kuvio 9 esittää kuvion 3 mukaisen jousijärjestelyn ominaiskäyrän,
kuvio 10 esittää kaksiakselisen käyttökoneiston,
kuvio 11 esittää yksiakselisen ripustuksen,
kuvio 12 esittää kuvion 11 linjan C-C mukaisen leikkauksen.

Kuviossa 1 on käyttökoneisto 1, joka on rautatievaunun kaksiakselinen käyttö-
koneisto, ja sen kiinnitys vaunun alustaan 2. Käyttökoneisto 1 on ripustettu
vaunun alustaan 2 lehtikannatusjousilla 3, jotka koostuvat kolmesta lehdestä
4, 5 ja 6 ja joita sinkilä 7 pitää kasassa, ja lenkkiripustuksella 8.

Lenkkiripustuksen 8 kautta tuleva kuorma johdetaan sinkilän 7 kautta käyttö-
koneiston runkoon 9, joka on pyöräpareilla 10 kiskoilla 11.

Monilehtisen kannatusjousen 3 päällä on toinen lehtijousi, esijännitetty
vaimennusjousi 12, joka koostuu jousilehdistä 13 ja 14.

Vaimennusjousi 12 eli jousilehdet 13 ja 14 on kiinnitetty kannatusjousen 3
sinkilään 7.

Vaimennusjousen 12 alustaan 2 tukemisen valaisemiseksi katsotaan kuvioita 1
ja 2 yhdessä. Erityisesti kuvio 2 esittää kuvion 1 linjan A-A mukaisena leik-
kauksena selvästi, että vaimennusjousi 12 tukeutuu päätykappaleilla 15 alustan
2 liukupintoihin. Tukeutuminen tapahtuu vaihdettavien paininkappaleiden 17
avulla, jotka ovat liukuelementtien 16 liukupinnoilla. Liukuelementin 16 ja
paininkappaleen 17 välille saadaan sopiva kitka sopivalla aineyhdistelmällä.
Näin saavutetaan haluttu vaimennusvaikutus.

Kuvio 3 esittää kuvion 1 jousiyhdistelmän irrotettuna. Yhdistelmä koostuu
kokoavasta kannatusjoudesta 3, jossa on lehdistä 4 ja 5 koostuva pääosa ja
lehdestä 6 koostuva lisäjousi, ja pehmeästä vaimennusjoudesta 12, jossa on
jousilehdet 13 ja 14. Yksiakselisella käyttökoneistolla voisi tulla kysymyk-
seen kuvion 4 mukainen jousijärjestelmä. Siinä yksilehtinen kannatusjousi 3
ja yksilehtinen vaimennusjousi 12 on yhdistetty samaan sinkilään 7. Vaimen-
nusjousen 12 päissä on nyt silmukat, joilla se on kiinnitetty alustaan 2
liukupaloilla 18. Kaksoisnuolet 19 viittaavat liukupalojen 18 pitkittäis-
liikkuvuuteen. Kuviot 5, 6 ja 7 esittävät yhdessä vaimennusjousen 12 vapaiden

päiden tuennan toteutusta, jossa paininkappaleet 17 liikkuvat vaimennusjousen 12 päätykappaleissa 15 poikittain ajoneuvon pituussuuntaan nähden. Päätykappaleessa 15 on tätä varten kulissimainen koverrus 20, jossa paininkappale 17 voi liikkua sisäkappaleella 21 poikittain, missä suunnassa kuvion 6 leikkaus kulkee. Paininkappaleen 17 ja sisäkappaleen 21 välisen kitkakertoimen tulee olla pieni.

Kuviot 5-7 näyttävät myös, että päätykappaleessa 15 sisältävät keskiolakkeen 22, jolla päätykappale on kiinnitetty vaimennusjouseen 12.

Kuvio 8 esittää kuvion 4 mukaisen jousijärjestelmän teoreettisen ominaiskäyrän.

Kuvio esittää voima-joustomatkakäyrää. X-akselilla on kaksi nollakohdiltaan eroavaa asteikkoa. Alempana on vaimennusjousen joustomatkan absoluuttinen arvo, ylempänä kannatusjousen joustomatkan. Y-akseli kuvaa jousijärjestelmän jousivoimaa. Lisäksi on esitetty vaimennusjousen 12 ominaiskäyrät eri kuormitusarvoilla sekä lineaarisen lehtikannatusjousen, vaimennusjousi 12 mukaanlukien, ominaiskäyrä.

Kuviosta näkyy, että kannatusjousi joustaa 55,2 kN tyhjäpainokuormalla 22,7 mm ja vaimennusjousi puolestaan jo 207 mm.

Kuvio 9 puolestaan esittää kuvioiden 1 ja 3 mukaisen vaimennusjousen, jossa oli kohoava kannatusjousi, ominaiskäyrän. Kuvio 1 vastaa kuvion 9 mukaista $F = 42,8$ kN tyhjäpainokuormaa. Kannatusjousi joustaa tähän asentoon mennessä 23 mm ja vaimennusjousi 207 mm.

Vaimennusjousen esijännitysvoima tyhjäpainokuormalla on molemmissa kuvioissa 17,8 kN.

Lehtikannatusjousen 3 yksittäiset lehdet ovat yleensä terästä, vaimennusjousi 12 voi olla muovia tai terästä.

Kuvio 10 esittää kaksiakselista käyttökoneistoa, jossa akselit ovat huomattavalla välyksellä kuin yksittäiset akselit jännitteettömässä rungossa 9, joka kuviossa näkyy vain pisteviivoin piirrettynä. Kuorma johdetaan tässä keskisinkilän 7, kiinteän paraabelikannattimen 23 ja kumielementtien 24 kautta pyöräpareille 10.

Kuvio 11 esittää yksiakselista käyttökoneistoa. Tässä toteutuksessa kohoavaan lehtikannatusjouseen 3, jossa on yksittäiset lehdet 25, 26, 27 ja 28, liittyy yksilehtinen vaimennusjouso 12, joka on terästä tai - painon pienentämiseksi - kuituvahvisteista muovia. Päätysinkilät 29 pitävät kitkan vahvistamiseksi ylempien lehtien 25, 26 ja 27 päitä yhdessä, kun taas alimmalla lehdellä 28 on tilaa liikkua niissä.

Kuvio 12 esittää kuvion 11 linjan C-C mukaisena leikkauksena, että ylimmän lehden 25 päätyjen silmukka on laitettu lenkkiripustuksen 8 pultin 30 ympärille ja että levykappale 31 pitää lehdet 25, 26 ja 27 yhdessä päätysinkilässä 29.

Patenttivaatimukset:

1. Rautatievaunun käyttökoneisto, joka on useasta sinkilällä yhteen sidotusta yksittäisestä lehdestä koostuvalla lehtikannatusjousella ripustettu lenkki-ripustuksella vaunun alustaan, ja jossa lisäksi kuhunkin lehtikannatusjouseen liittyy esijännitetty lehtijousi, jonka yksi tuki alusta on,

t u n n e t t u siitä, että

a) lehtijousi on vaimennusjousena (12) kytketty liikeopillisesti rinnan siihen liittyvän kannatusjousen (3) kanssa,

b) vaimennusjousi (12) on kovaan kannatusjouseen (3) verrattuna pehmeä jousi,

c) vaimennusjousi (12) on kiinnitetty sinkilään (7), joka pitää kannatusjousen (3) ja vaimennusjousen (12) yhdessä, ja tukeutuu vapaista päistään liukuelementeillä (16) alustaan (2).

2. Vaatimuksen 1 mukainen käyttökoneisto, t u n n e t t u siitä, että vaimennusjousen (12) osalle ei tule enempää kuin 25% kannatusjousen (3) ja vaimennusjousen (12) yhteisestä maksimikuormasta.

3. Vaatimuksen 1 tai 2 mukainen käyttökoneisto, t u n n e t t u siitä, että vaimennusjousen (12) jousivakio R_2 (kg/mm) on suhteessa lehtikannatusjousen (3) jousivakioon R_1 (kg/mm) kaavan

$$R_2 \text{ (kg/mm)} = 0,01 - 0,3 R_1 \text{ (kg/mm)}$$

mukaisesti.

4. Vaatimuksen 1, 2 tai 3 mukainen käyttökoneisto, t u n n e t t u siitä, liukuelementit (16), joita vasten vaimennusjousien (12) vapaat päät ovat, ovat kitkaelementtejä.

5. Vaatimuksen 4 mukainen käyttökoneisto, t u n n e t t u siitä, että kitkaelementit on sijoitettu alustaan (2) vaunun pitkittäissuuntaan suurella ja poikittaissuuntaan pienellä kitka-arvolla siirtyviksi.

6. Jonkin vaatimuksista 1-5 mukainen käyttökoneisto, t u n n e t t u siitä, että vaimennusjousi (12) on paraabelijousi.

7. Jonkin vaatimuksista 1-6 mukainen käyttökoneisto, t u n n e t t u siitä, vaimennusjousi (12) on kuituvahvisteista muovia.

Patentkrav

1. Drivmaskin för järnvägsvagn, som med en av flera länkar sammanbundna enskilda blad bestående bladbärfjäder upphängts genom länkupphöjning vid vagnens underrede, och i vilken dessutom till varje bladbärfjäder ansluter sig en förspänd bladfjäder med ett av sina stöd i vagnsunderredet, k ä n n e t e c k n a d därav, att
 - a) bladfjädern som en dämpningsfjäder (12) kopplats kinematiskt parallellt med den tillhörande bärfjädern (3),
 - b) dämpningsfjädern (12) är jämfört med den hårda bladbärfjädern (13) en mjuk fjäder,
 - c) dämpningsfjädern (12) har inspänts i länkförbandet (7), som sammanhåller bärfjädern (3) och dämpningsfjädern (12) och stöder sig med sina två ändor genom glidelement (16) mot underredet (2).

2. Drivmaskin enligt krav 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att på dämpningsfjädern (12) icke faller mera än 25 % av bärfjäders (3) och dämpningsfjäders (12) gemensamma maximilast.

3. Drivmaskin enligt krav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att dämpningsfjäders (12) fjäderkonstant R_2 (kg/mm) i förhållande till bladbärfjäders (3) fjäderkonstant R_1 (kg/mm) ligger i området för funktionen

$$R_2 \text{ (kg/mm)} = 0,01 - 0,3 R_1 \text{ (kg/mm)}.$$

4. Drivmaskin enligt krav 1, 2 eller 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att glidelementen (16), mot vilka dämpningsfjäders (12) fria ändor anligger, utgöres av friktionselement.

5. Drivmaskin enligt krav 4, k ä n n e t e c k n a d därav, att friktionselementen anordnats förskjutbart i underredet (2) med i vagnens längdriktning högt och i vagnens tvärriktning lågt friktionsvärde.

6. Drivmaskin enligt något av kraven 1 - 5, k ä n n e t e c k-
n a d därav, att dämpningsfjäders (12) är en parabelfjäder.

7. Drivmaskin enligt något av kraven 1 - 6, k ä n n e t e c k-
n a d därav, att dämpningsfjäders (12) är av fiberförstärkt
plast.

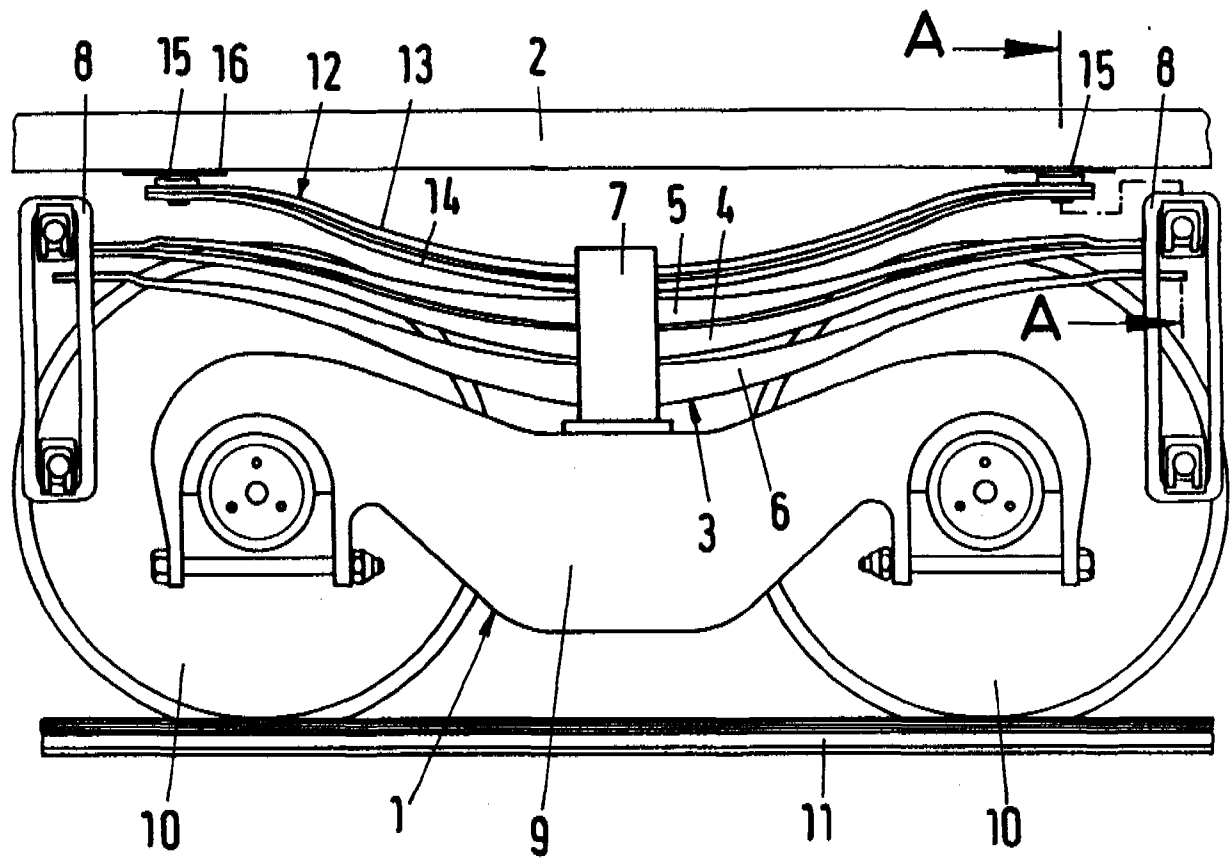
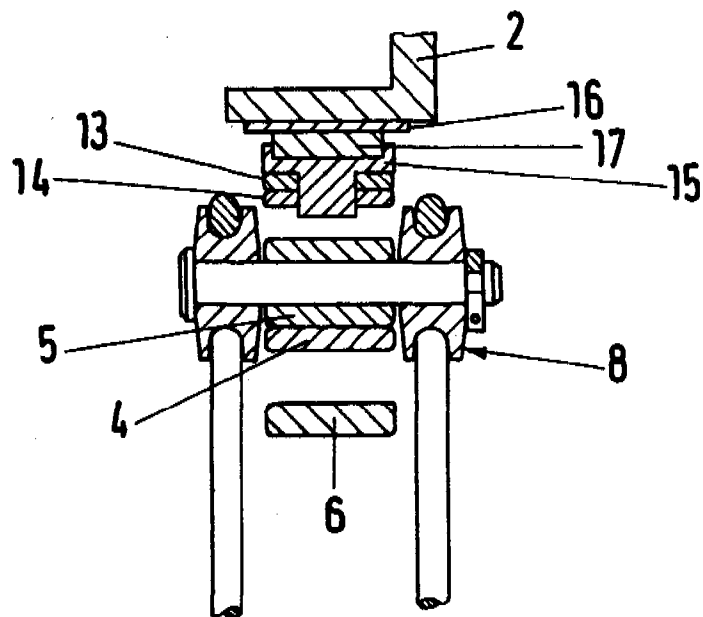
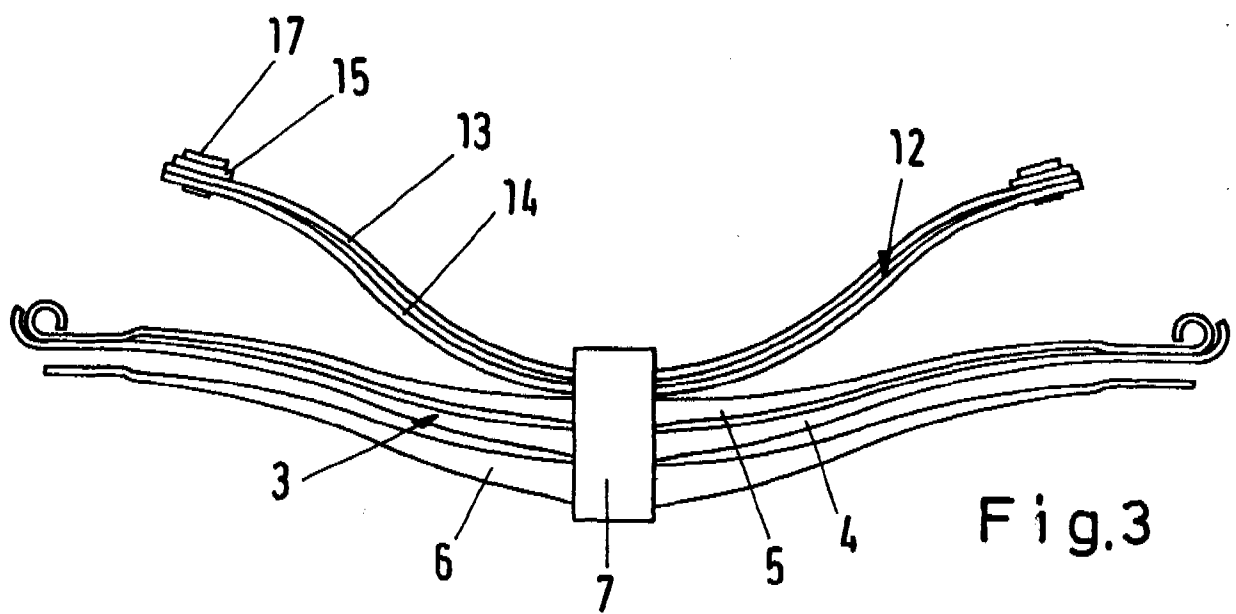
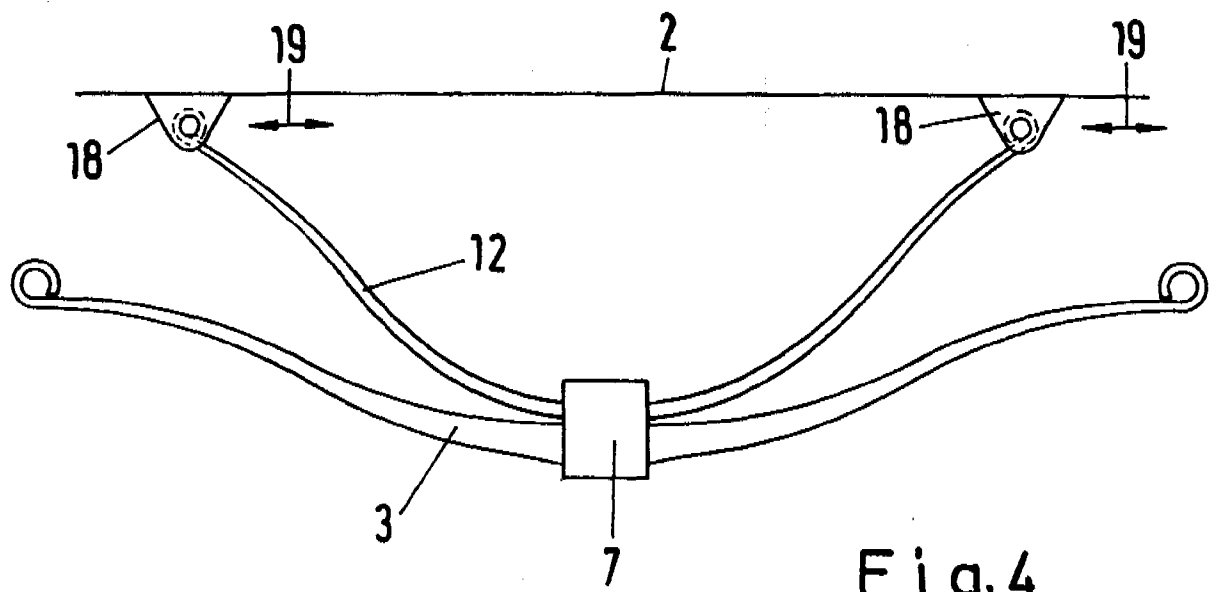


Fig.1

Fig.2





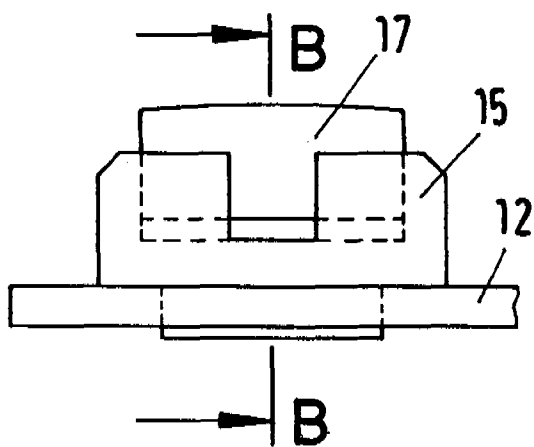


Fig.5

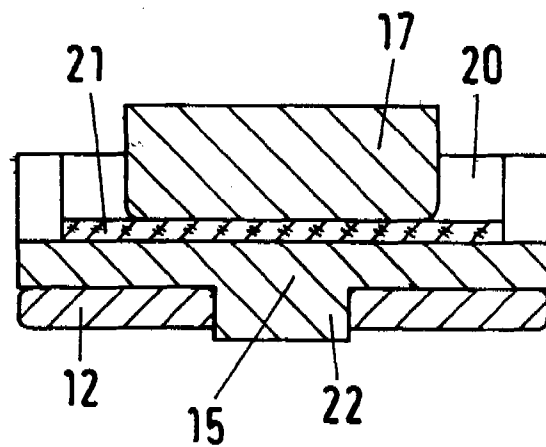


Fig.6

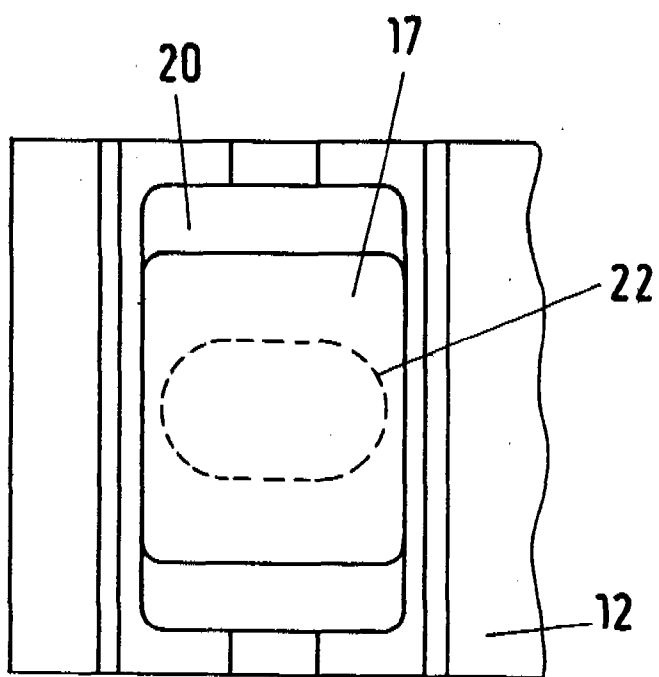
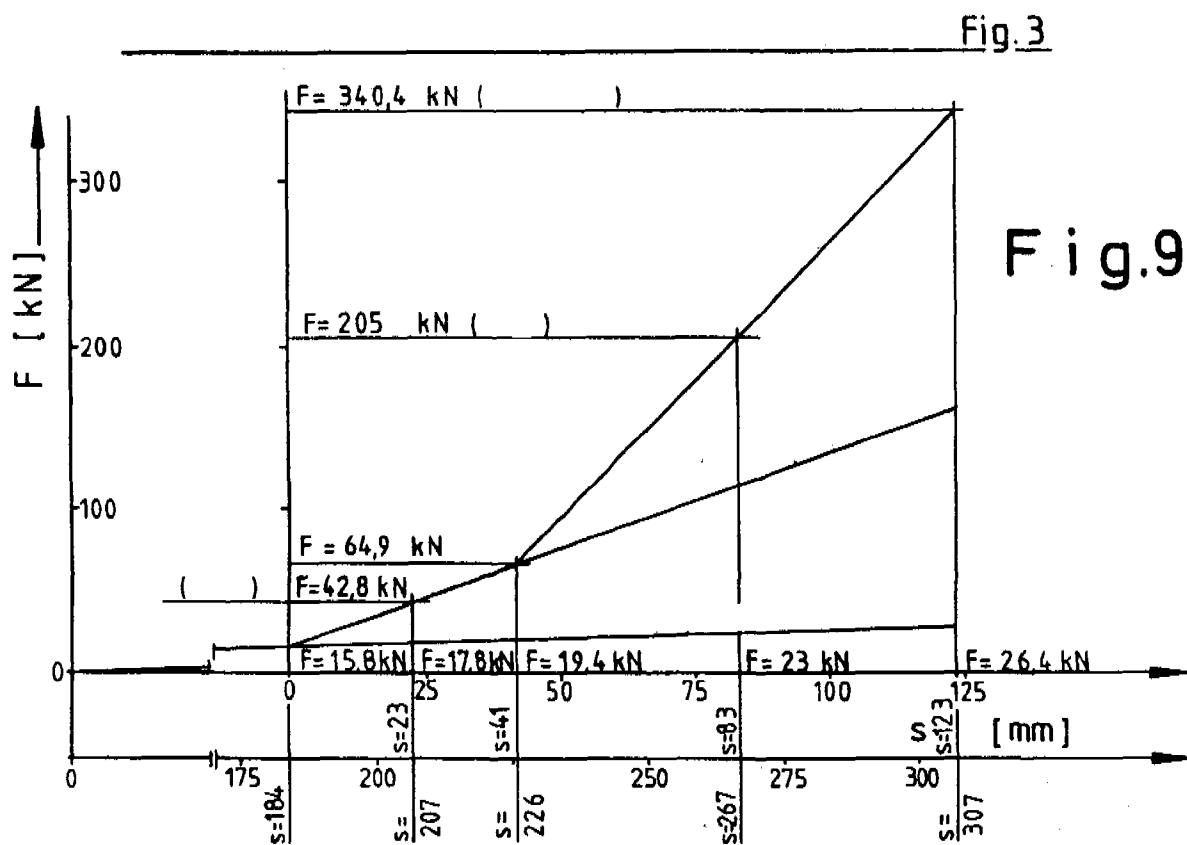
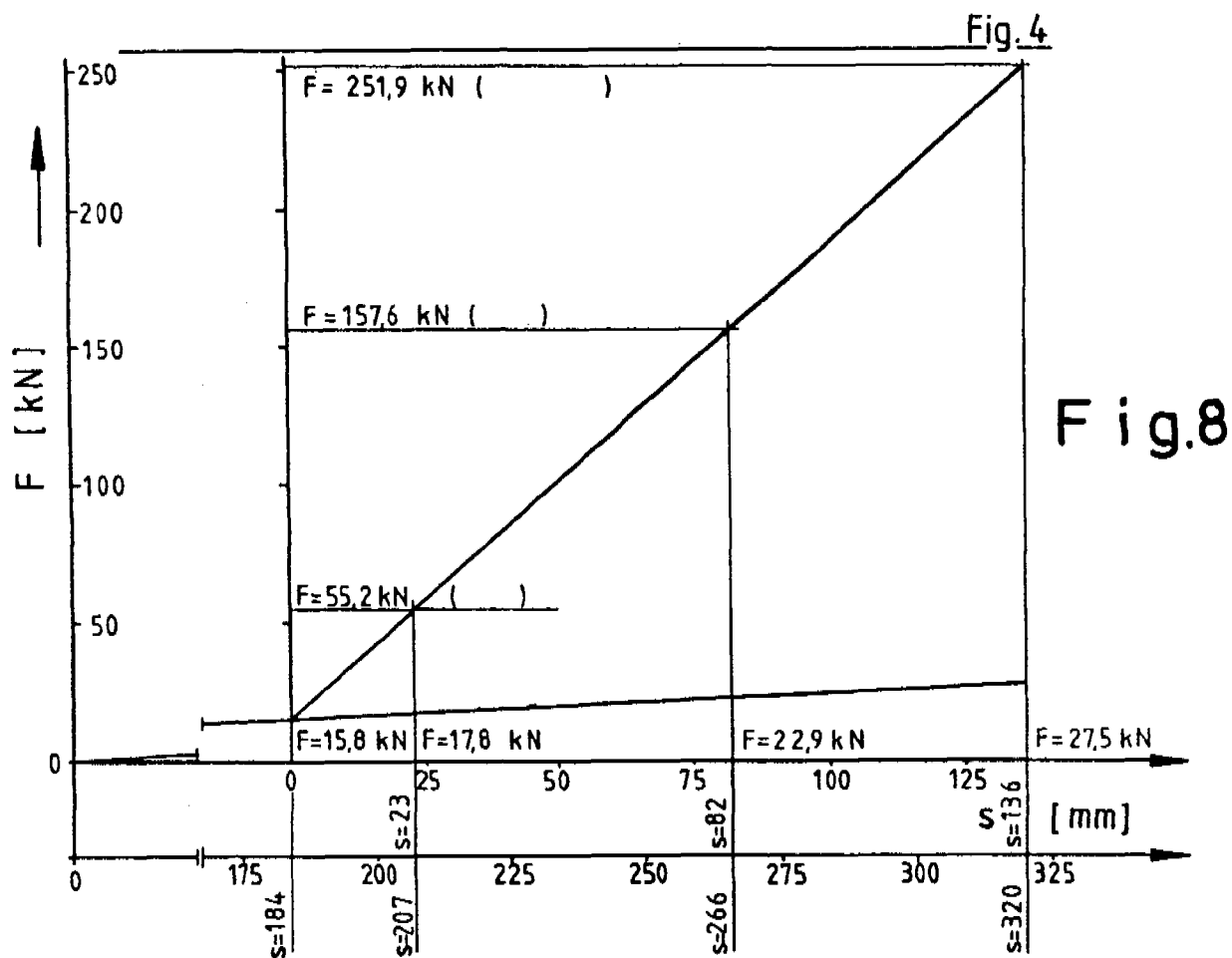
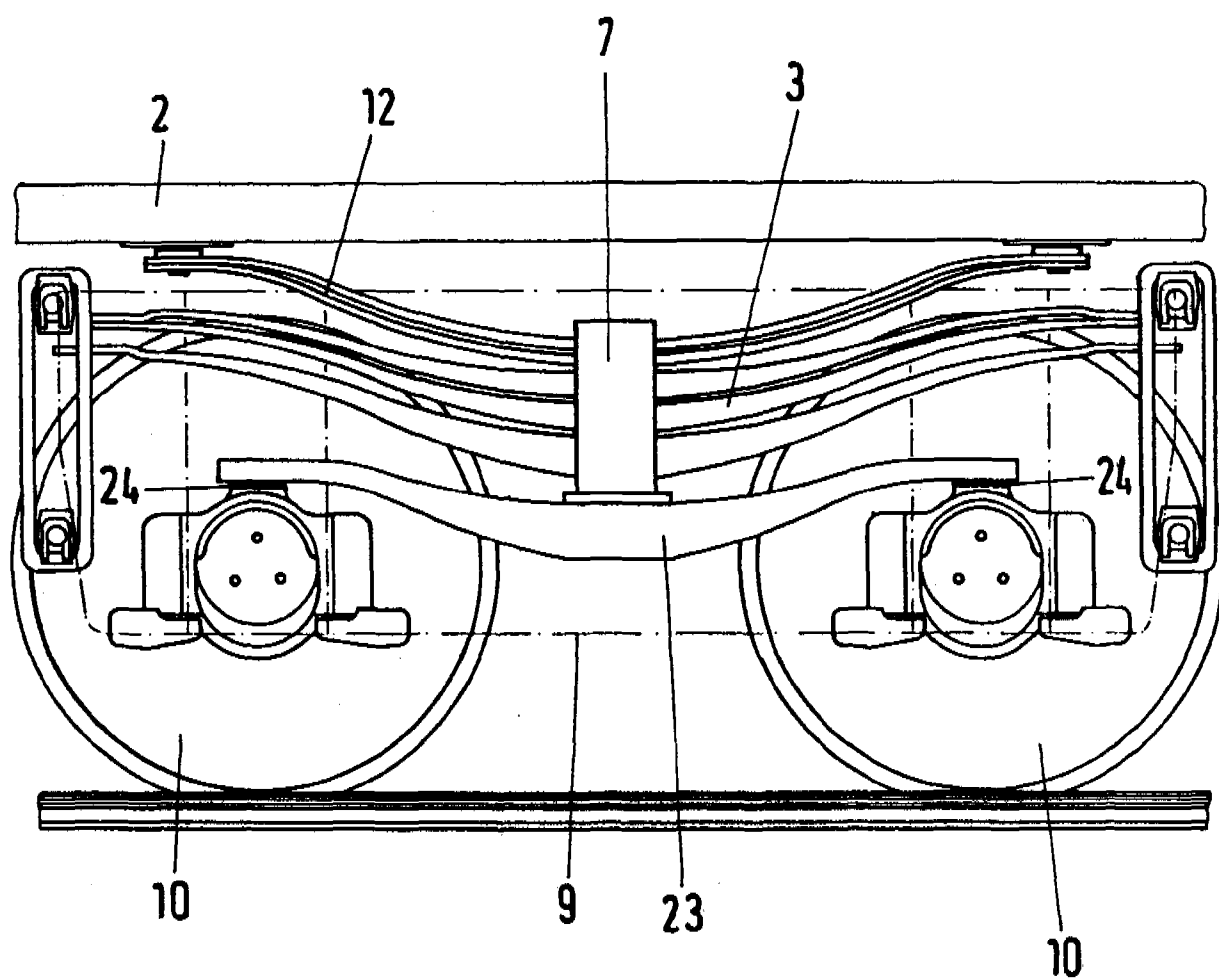


Fig.7



F i g.10



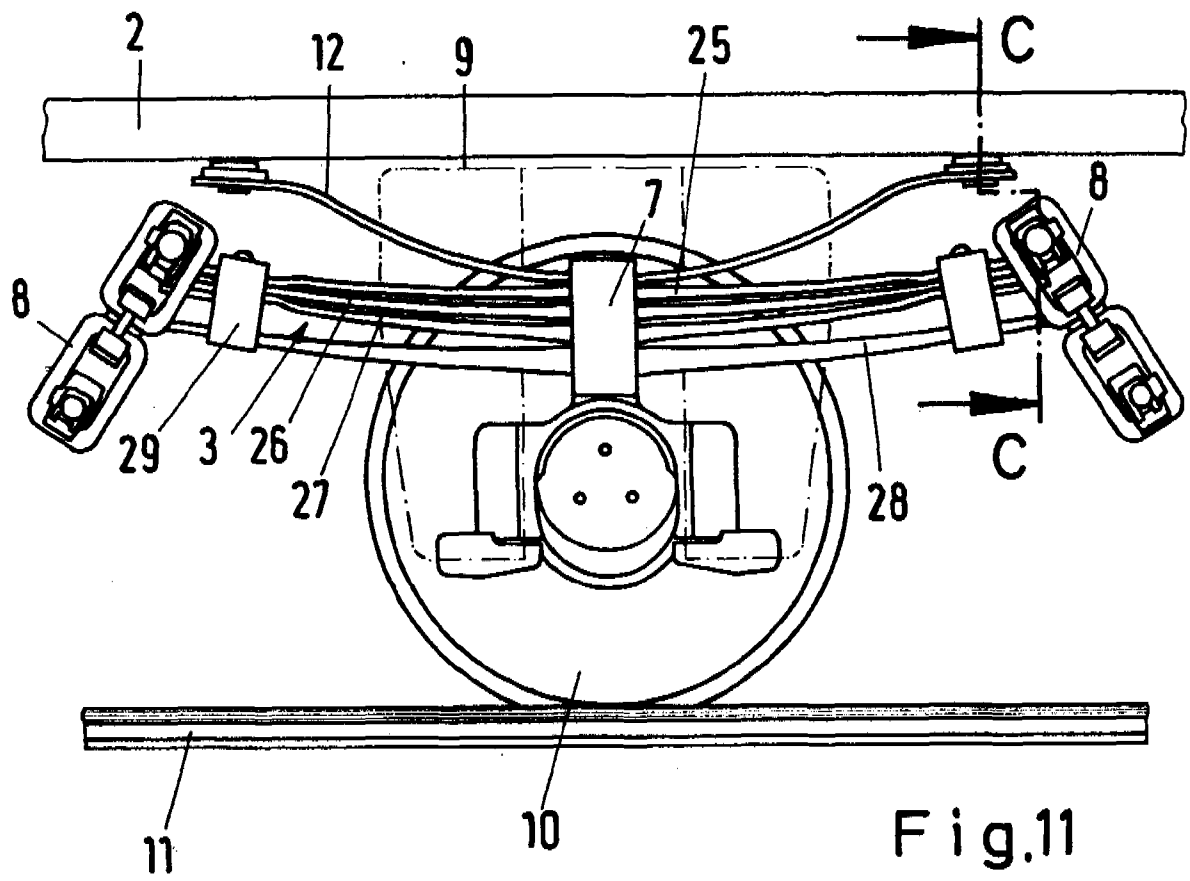


Fig. 12

