

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) FI 128172 B

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT
PATENT SPECIFICATION

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats - Patent granted 29.11.2019

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification

B60N 2/42 (2006.01)

F41H 7/04 (2006.01)

B60N 2/24 (2006.01)

B60N 2/005 (2006.01)

(21) Patentihakemus - Patentansökning - Patent application 20175700

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 25.07.2017

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 25.07.2017

(43) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 26.01.2019

(73) Haltija - Innehavare - Proprietor
1 • Suomen Erikoisajoneuvot Oy, Tammissaarentie 45, 10300 KARJAA, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor
1 • Risto, Jurmu, KARJAA, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud - Agent
Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

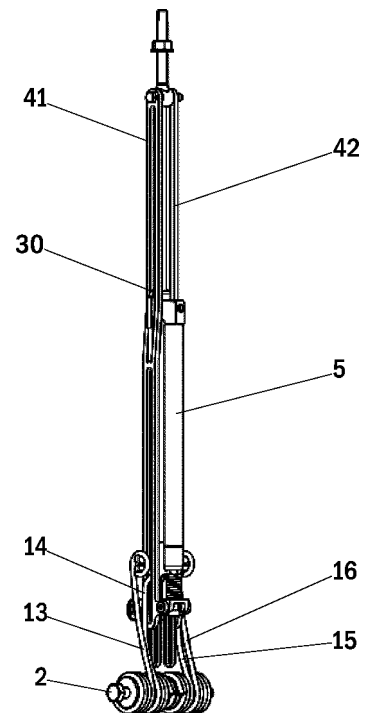
(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention
Turvavaimennin ajoneuvon käyttäjien suojaamiseen
Skyddsåmperare för att skydda fordonsanvändare
Safety damper for protecting vehicle users

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer - References cited
US 3625563 A, US 2004227390 A1, US 888179 B1

(57) Tiivistelmä - Sammandrag - Abstract

Keksintö liittyy ajoneuvoihin ja ajoneuvojen turvavaimenninratkaisuihin, kuten tavanomaisia suuremmilta kiihtyvyysovoimilta suojaaviin kuljettajan ja matkustajien istuimien turvavaimenninratkaisuihin ja erityisesti ajoneuvojen käyttäjien suojaamiseksi tarkoitettuihin turvavaimentimiin. Keksinnön mukaisella Turvavaimentimella ajoneuvon käyttäjän tai käyttäjien suojaamiseen tavanomaisia suuremmilta kiihtyvyysovoimilta, joka turvavaimennin käsittää ainakin yhden vaimennuselementin (1), (11-14), joka mainittu ainakin yksi vaimennuselementti (1), (11-14) on ensimmäisestä päästään sovitettu kiinnitettäväksi mainitun ajoneuvon käyttäjän turvavaimentamattomaan paikkaosaan mainitussa ajoneuvossa ja toisesta vastakkaisesta päästään sovitettu kiinnitettäväksi ajoneuvon käyttäjän turvavaimennettuun paikkaosaan mainitussa ajoneuvossa on tunnusomaista se, että mainittu vaimennuselementti (1), (11-14) käsittää ainakin yhden kierrekelalle vääntöjousen kierremuotoon taivutetun metallisen langan (1), (11-12), (13-16), joka on sovitettu kiinnitettäväksi mainitun kierrekelan akseliin yhteen paikkaosaan ja kierteeltä ulos tulevasta langan osasta toiseen paikkaosaan mainituista turvavaimentamattomasta paikkaosasta ja turvavaimennetusta paikkaosasta.

Uppfinningen hänför sig till fordon och säkerhetsdämparlösningar för fordon, såsom säkerhetsdämparlösningar för chaufförens och passagerarnas säten som skyddar mot sedvanligt större accelerationskrafter och särskilt till säkerhetsdämpare avsedda att skydda fordonens användare. För säkerhetsdämparen enligt uppfinningen för skyddande av fordonets användare eller flera användare mot sedvanligt större accelerationskrafter, vilken säkerhetsdämpare omfattar åtminstone ett dämpningselement (1), (11-14), vilket nämnda åtminstone en dämpningselement (1), (11-14) är från sin första ände anordnat att fästas vid fordonets användares icke-säkerhetsdämpade platsdel i nämnda fordon och från sin andra motsatta ände anordnad att fästas vid fordonets användares säkerhetsdämpade platsdel i nämnda fordon, är det kännetecknande att nämnda dämpningselement (1), (11-14) omfattar åtminstone en metalltråd (1), (11-12), (13-16) som är böjd på en spiralspole i formen av en vridfjäderspiral, vilken tråd är anordnad att fästas från nämnda spiralspolens axel vid en platsdel och från en del av tråden som kommer ut från spiralen vid en annan platsdel i nämnda ickesäkerhetsdämpade platsdel och säkerhetsdämpade platsdel.



Turvavaimennin ajoneuvon käyttäjien suojaamiseen

Keksinnön ala

Keksintö liittyy ajoneuvoihin ja ajoneuvojen turvavaimenninratkaisuihin, kuten tavanomaisia suuremmilta kiihtyvyyssvoimilta suojaaviin kuljettajan ja
 5 matkustajien istuimien turvavaimenninratkaisuihin ja erityisesti ajoneuvojen käyttäjien suojaamiseksi tarkoitettuihin turvavaimentimiin.

Keksinnön tausta

Ajoneuvoihin, kuten maantiellä, raiteilla tai maastossa liikkuvilla ajoneuvoilla voi olla syytä varautua räjähdysten tai törmäysten aiheuttamiin tavanomaisia suurempiin kiihtyvyyssvoimiin. Tällaisia tavanomaisia suurempia kiihdytysvoimia toivat aiheuttaa esimerkiksi vakavat törmäykset tai räjähdykset.

Useissa eri ajoneuvoissa ja suojarusteisissa ajoneuvoissa, kuten esimerkiksi suojarusteisissa kuorma-autoissa, panssaroiduissa kuorma-autoissa ja suojarusteisissa tai panssaroiduissa miehistönkuljetusajoneuvoissa
 15 on pyritty suojautumaan räjähdysten, kuten esimerkiksi ajoneuvomiinojen ja erilaisten tienvarsipommien tai improvisoitujen räjähteiden (engl. Improvised Explosive Device, IED) varalta. Muita suojarusteisia ajoneuvoja ovat esimerkiksi tutkajärjestelmäalusta-ajoneuvot, ilmatorjuntaohjusjärjestelmäalusta-ajoneuvot suojarusteiset ambulanssijoneuvot, suojelutiedusteluajoneuvot, komento-
 20 paikka-ajoneuvot, korjaamoajoneuvot, viestijärjestelmäajoneuvot, elektronisen sodankäynnin ajoneuvot, esikunta-ajoneuvot, panssarintorjuntaohjus-ajoneuvot, rynnäköajoneuvot, kranaatinheitinajoneuvot, panssaroidut paloautot sekä muut vastaavat suojarusteiset ajoneuvot. Tienvarsipommi on räjähdde, joka yleensä asetetaan tienvarteen ja laukaistaan tähystettynä kauko-ohjatusti, kun
 25 ajoneuvo on kohdalla.

Ajoneuvon tai suojarusteisen ajoneuvon matkustamotilaan ja sitä kannatteleviin alustarakenteisiin kohdistuu ajoneuvon alla tapahtuvan räjähdysten aiheuttaman iskuaallon vuoksi erittäin rajuja voimia, hyvin lyhyen aikaa. Voimista aiheutuu ohjaamorakenteille erittäin suuri kiihtyvyys, joka lyhytkestoisuudesta huolimatta ehtii aiheuttaa suuren liikenopeuden.

Ihmiskeho ja erityisesti istuma-asennossa olevan henkilön selkäranka ei kestä alkuunkaan niin rajua kiihtyvyyttä, joten istujaan kohdistuvia kiihdytysvoimia on alennettava siedettävälle tasolle istuimen vaimennusjärjestelmällä.

Kiihtyvyyttä voidaan vain vähäisessä määrin vaimentaa joustavilla istuinpehmusteilla. Riittävän tehokas kiihtyvyyden rajoitus onnistuu vain periksi antavilla, vaimentavilla istuinten kannatusrakenteilla.

Istuimen jousitusjärjestelmään siirtyy vaimennusliikkeen aikana suuri energiamäärä, josta suurin osa latautuu tavanomaisilla jousitusjärjestelmillä potentiaalienergiaksi jousitusjärjestelmän kimmoisaan jouseen. Jousesta energiaa pyrkii siirtymään istujaan päin takaisin sen jälkeen, kun istuja on saavuttanut saman liikenopeuden matkustamorakenteiden kanssa. Huonosti tilanteeseen sopiva, liian kimmoisa istuinjousitus saattaa jälkivaiheessa jopa paiskata istujan päin ohjaamotilan kattorakenteita.

Auton alla tapahtuvan räjähdysten paineaalto heittää ajoneuvoa, kuten esimerkiksi panssaroitua ajoneuvoa erittäin rajulla, hetkellisellä alkukiihdytyksellä ylöspäin, eikä ihmiskeho voi sellaista lähtöä vammatumatta sietää. Kiihdytys on lähes impulssimainen äkkilähtö, josta aiheutuu kohtalaisen suuri, ylöspäin suuntautuva liikenopeus koko ajoneuvon koossa pysyville teräsrakenteille.

Räjähdysten vaikutuksilta suojattaessa istuimen kannatinjärjestelmän täytyy myös pystyä vaimentamaan heti perään toinenkin vastaava törmäys, sillä räjähdysten ilmaan heittävä ajoneuvo saattaa törmätä erittäin rajusti maata tai muuta alle sattuvaa kohdetta vasten. Ajoneuvon pyörä/pyörät ja pyörien jousitusjärjestelmä on voinut tuhoutua lähes täysin heti räjähdystilanteessa.

Istujan selkärangan sietämälle suurimmalle sallitulle kiihtyvyydelle on asiaan liittyvässä kansainvälisesti käytetyssä alun perin lentoalusten heittoistuinten käyttöön suunnitellussa luokitusmallissa esitetty dynaaminen vasteindeksi (DRI, Dynamic Response Index), joka antaa suurimmaksi sallittavaksi kiihtyvyyssarvoksi selkärangassa 17.7 G:tä.

Ajoneuvoihin tai suojavaarusteisiin ajoneuvoihin on kehitetty lukuisia erilaisia istuimeen sovitettavia turvavaimenninratkaisuja. Tunnettujen vaimenninratkaisujen toimintaperiaatteitakin löytyy useita, joista esimerkkinä voidaan mainita vipumekanismein ja/tai viskoosivaimentimin varustetut kimmoiset jouset, repeytyvät turvavyöneulokset sekä metallin plastiseen muodonmuutokseen perustuvat vaimentimet.

Yhdysvaltalaisessa patenttijulkaisussa US 3,625,563 A on kuvattu eräs tunnetun tekniikan mukainen tankkiauton istuinjärjestely, jossa istuinjärjestely käsittää yhden perinteisellä tavalla toteutetun vääntäjousen. Yhdysvaltalaisessa patenttihakemuksessa US 2004/0227390 A1 on kuvattu eräs tunnetun

tekniikan mukainen ajoneuvon istuinjärjestely, jossa istuinjärjestely käsittää erikseen aktivoituvan perinteisellä tavalla toteutetun kaasujousen. Yhdysvaltalaisessa patenttijulkaisussa US 8,888,179 B1 on kuvattu eräs tunnetun tekniikan mukainen tankkiauton istuinjärjestely, jossa istuinjärjestely käsittää putken laajentumiseen perustuvan perinteisellä tavalla toteutetun turvavaimennusratkaisun. Edellä esitetyissä julkaisuissa ei kuitenkaan ole kuvattu tyydyttävää turvavaimenninratkaisua ajoneuvojen käyttäjien suojaamiseksi.

Nykyisin käytössä olevat ajoneuvojen käyttäjien suojaamiseksi tarkoitetut turvavaimenninratkaisut ovat usein erittäin hienostuneita huipputeknisiä laitteita, tyypillisesti myös monimutkaisia ja erittäin kalliita.

Nykyään ajoneuvoissa ja myös suojavarusteisissa ajoneuvoissa onkin syntynyt selkeä tarve ja kysyntä uuden tyyppisille turvavaimenninratkaisuille, joiden avulla ajoneuvojen käyttäjät saadaan edullisemmin ja tehokkaammin suojattua räjähdysten tai vakavien törmäysten aiheuttamilta tavanomaisia suuremmilta kiihtyvyyksvoimilta.

Keksinnön lyhyt selostus

Tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan uuden tyyppinen turvavaimenninratkaisu ajoneuvon käyttäjän tai käyttäjien suojaamiseen, jonka avulla ajoneuvojen käyttäjät saadaan edullisemmin ja tehokkaammin suojattua räjähdysten tai vakavien törmäysten aiheuttamilta tavanomaisia suuremmilta kiihtyvyyksvoimilta.

Keksinnön mukaiselle turvavaimentimelle ajoneuvon käyttäjän tai käyttäjien suojaamiseen tavanomaisia suuremmilta kiihtyvyyksvoimilta, joka turvavaimennin käsittää ainakin yhden vaimennuselementin, joka mainittu ainakin yksi vaimennuselementti on ensimmäisestä päästään sovitettu kiinnitettäväksi mainitun ajoneuvon käyttäjän turvavaimentamattomaan paikkaosaan mainitussa ajoneuvossa ja toisesta vastakkaisesta päästään sovitettu kiinnitettäväksi ajoneuvon käyttäjän turvavaimennettuun paikkaosaan mainitussa ajoneuvossa, on tunnusomaista se, että mainittu vaimennuselementti ainakin yhden kierrekellalle vääntöjousen kierremuotoon taivutetun metallisen langan, joka on sovitettu kuormitettavaksi vetämällä kierteeltä langan suuntaan, ja joka on sovitettu kiinnitettäväksi mainitun kierrekellan akselilta yhteen paikkaosaan ja kierteeltä ulos tulevasta langan osasta toiseen paikkaosaan mainituista turvavaimentamattomasta paikkaosasta ja turvavaimennetusta paikkaosasta.

Edullisesti, mainittu ajoneuvon käyttäjän turvavaimentamaton paikka-
osa on istuimen selkänojaosa ja mainittu ajoneuvon käyttäjän turvavaimennettu
paikkaosa on istuimen istuinosa.

Edullisesti, mainittu ainakin yksi kierrekelalle kierteelle taivutettu me-
5 tallinen lanka käsittää ainakin yhden kierrekelalle vääntäjousen kierremuotoon
taivutetun perusvaimenninlangan sekä ainakin yhden kierrekelalle vääntäjousen
kierremuotoon taivutetun lisälangan siten kiinnitettynä, että mainitussa lisälan-
gassa on tarttumarakenne, joka tarttumarakenne on sovitettu osumaan sille tar-
koitettuun vastimeen sitten, kun mainittua perusvaimenninlankaa on vetosuun-
10 taan kelautunut auki haluttu alkumatka.

Edullisesti, mainittu turvavaimennin käsittää ensimmäiset kiinnityseli-
met mainitun metallisen langan kiinnittämiseksi mainitun kierrekelan akselilta
yhteen paikkaosaan ja toiset kiinnityselimet mainitun metallisen langan kiinnittä-
miseksi kierteeltä ulos tulevasta langan osasta toiseen paikkaosaan mainituista
15 turvavaimentamattomasta paikkaosasta ja turvavaimennetusta paikkaosasta.
Edelleen edullisesti, mainitut toiset kiinnityselimet käsittävät liikkuvan lukitusele-
mentin ja ainakin yhden vastinelementin siten, että mainittu liikkuva lukitusele-
mentti käsittää mainitun kierteeltä ulos tulevan metallisen langan kiinnityskoh-
dan. Edelleen edullisesti, mainittu liikkuva lukituselementti on sovitettu lukittu-
20 maan mainittuun ainakin yhteen vastinelementtiin siten, että mainitun liikkuvan
lukituselementin liike mainitun kierteeltä ulos tulevan metallisen langan veto-
suuntaan estyy.

Edullisesti, mainittu liikkuva lukituselementti on sovitettu liikkumaan
mainitun kierteeltä ulos tulevan metallisen langan vetosuuntaan nähden vastak-
25 kaiseen suuntaan ja lukittumaan mainittuun ainakin yhteen vastinelementtiin toi-
seen kohtaan siten, että mainitun liikkuvan lukituselementin liike mainitun kier-
teeltä ulos tulevan metallisen langan vetosuuntaan estyy.

Edullisesti, mainittu ainakin yksi vastinelementti käsittää vastimena
toimivan vetolenkin, johon mainittu lisälangan tarttumarakenne on sovitettu osu-
30 maan. Edullisesti, mainittu liikkuva lukituselementti käsittää vastimena toimivan
vetolenkin, johon mainittu lisälangan tarttumarakenne on sovitettu osumaan.
Edullisesti, mainittu turvavaimennin käsittää useampia vaimennuselementtejä
rinnan kytkettynä.

Keksinnön mukaiselle ajoneuvon istuimelle, joka ajoneuvon istuin kä-
35 sittää ainakin yhden turvavaimentimen ajoneuvon käyttäjän tai käyttäjien suo-
jaamiseen tavanomaisia suuremmilta kiihtyvyyksvoimilta, joka turvavaimennin

käsittää ainakin yhden vaimennuselementin, joka mainittu ainakin yksi vaimennuselementti on ensimmäisestä päästään sovitettu kiinnitettäväksi mainitun ajoneuvon käyttäjän turvavaimentamattomaan paikkaosaan mainitussa ajoneuvossa ja toisesta vastakkaisesta päästään sovitettu kiinnitettäväksi ajoneuvon käyttäjän turvavaimennettuun paikkaosaan mainitussa ajoneuvossa, on tunnusomaista se, että mainittu vaimennuselementti ainakin yhden kierrekelalle vääntäjousen kierremuotoon taivutetun metallisen langan, joka on sovitettu kiinnitettäväksi mainitun kierrekelan akselilta yhteen paikkaosaan ja kierteeltä ulos tulevasta langan osasta toiseen paikkaosaan mainituista turvavaimentamattomasta paikkaosasta ja turvavaimennetusta paikkaosasta.

Nyt on kehitetty parannettu uuden tyyppinen turvavaimenninratkaisu, jonka avulla ajoneuvojen käyttäjät saadaan edullisemmin ja tehokkaammin suojattua räjähdysten tai vakavien törmäysten aiheuttamilta tavanomaisia suuremmilta kiihtyvyyksvoimilta.

Nyt esillä olevalla keksinnöllä on saavutettavissa useita etuja, jotka käyvät paremmin ilmi yksityiskohtaisesta selostuksesta. Keksinnön mukaisen ratkaisun avulla ajoneuvojen käyttäjien suojaamisen ongelmat saadaan edullisemmin ja tehokkaammin ratkaistua tai ongelmien aiheuttamat haitat minimoitua.

Kuvioiden lyhyt selostus

Kuvio 1 esittää sivusta kuvattua rakennekuvaa keksinnön erään suoritusmuodon mukaisesta turvavaimentimesta ajoneuvon käyttäjien suojaamiseen,

Kuvio 2 esittää edestä kuvattua rakennekuvaa keksinnön erään suoritusmuodon mukaisesta turvavaimentimesta ajoneuvon käyttäjien suojaamiseen,

Kuvio 3 esittää perspektiivikuvaa keksinnön erään vaihtoehtoisen suoritusmuodon mukaisesta perustilassa olevasta turvavaimentimesta ajoneuvon käyttäjien suojaamiseen,

Kuvio 4 esittää perspektiivikuvaa keksinnön erään vaihtoehtoisen suoritusmuodon mukaisesta ensimmäisen vaimennusvaiheen täyden vaimennusvoiman kytkeytymistilassa olevasta turvavaimentimesta ajoneuvon käyttäjien suojaamiseen,

Kuvio 5 esittää perspektiivikuvaa keksinnön erään vaihtoehtoisen suoritusmuodon mukaisesta ensimmäisen vaimennusvaiheen vedon päättymistilassa olevasta turvavaimentimesta ajoneuvon käyttäjien suojaamiseen,

Kuvio 6 esittää perspektiivikuvaa keksinnön erään vaihtoehtoisen suoritusmuodon mukaisesta toisen vaimennusvaiheen aktivoituneessa valmiustilassa olevasta turvavaimentimesta ajoneuvon käyttäjien suojaamiseen,

5 Kuvio 7 esittää perspektiivikuvaa keksinnön erään vaihtoehtoisen suoritusmuodon mukaisesta toisen vaimennusvaiheen täyden vaimennusvoiman kytkeytymistilassa olevasta turvavaimentimesta ajoneuvon käyttäjien suojaamiseen,

10 Kuvio 8 esittää perspektiivikuvaa keksinnön erään vaihtoehtoisen suoritusmuodon mukaisesta toisen vaimennusvaiheen päättymistilassa olevasta turvavaimentimesta ajoneuvon käyttäjien suojaamiseen, ja

Kuvio 9 esittää räjäytyskuvaa keksinnön erään vaihtoehtoisen suoritusmuodon mukaisesta turvavaimentimesta ajoneuvon käyttäjien suojaamiseen.

15 Keksinnön eräitä suoritusmuotoja selostetaan nyt lähemmin eräiden edullisten suoritusmuotojen yhteydessä, viitaten kuvioihin 1-9.

Keksinnön suoritusmuodon yksityiskohtainen selostus

20 Kuviossa 1 on esitetty sivusta kuvattu rakennekuva keksinnön erään suoritusmuodon mukaisesta turvavaimentimesta ajoneuvon käyttäjien suojaamiseen. Keksinnön erään suoritusmuodon mukainen ajoneuvon käyttäjien suojaamiseksi tarkoitettu turvavaimennin käsittää ainakin yhden vaimennuselementin 1, ensimmäiset kiinnityselimet 2, liikkuvan lukituselementin 3, vastinelementin 4 ja kaasujousen 5.

25 Keksinnön mukainen ainakin yksi vaimennuselementti 1 käsittää ainakin yhden kierrekelalle vääntäjousen kierremuotoon taivutetun metallisen langan 1. Mainittu kierrekelalle vääntäjousen kierremuotoon taivutettu metallinen lanka 1 on sovitettu kiinnitettäväksi mainitun kierrekelan akselilta yhteen paikkaosaan ensimmäisten kiinnityselimien 2 avulla ja vastaavasti kierteeltä ulos tulevasta langan 1 osasta toiseen paikkaosaan ajoneuvon käyttäjän turvavaimentamattomasta paikkaosasta ja ajoneuvon käyttäjän turvavaimennetusta paikkaosasta. Mainittu toinen paikkaosa on eri kuin mainittu ensimmäinen paikkaosa.

30 Keksinnön mukainen ainakin yksi vaimennuselementti 1 voi esimerkiksi olla sijoitettu mainitun ajoneuvon istuimeen, jolloin mainittu ajoneuvon käyttäjän turvavaimentamaton paikkaosa voi olla istuimen selkänojaosa ja mainittu ajoneuvon käyttäjän turvavaimennettu paikkaosa voi olla istuimen istuinosa.

35 Keksinnön mukaisessa turvavaimentimessa mainittu liikkuva lukituselementti 3 ja mainittu vastinelementti 4 toimivat toisina kiinnityseliminä 3, 4.

Keksinnön mukaisen turvavaimentimen mainitun vaimennuselementin metallinen lanka 1 voidaan kiinnittää mainitusta kierteeltä ulos tulevasta langan osasta mainittujen toisten kiinnityselimien 3, 4 avulla mainittuun toiseen paikkaosaan mainitusta turvavaimentamattomasta paikkaosasta ja mainitusta turvavaimennetusta paikkaosasta.

Kuviossa 2 on esitetty edestä kuvattu rakennekuva keksinnön erään suoritusmuodon mukaisesta turvavaimentimesta ajoneuvon käyttäjien suojaamiseen. Keksinnön erään suoritusmuodon mukainen ajoneuvon käyttäjien suojaamiseksi tarkoitettu turvavaimennin käsittää vaimennuselementit 11, 12, ensimmäiset kiinnityselimet 2, liikkuvan lukituselementin 3, vastinelementin 4 ja kaasujousen 5.

Keksinnön erään suoritusmuodon mukainen vaimennuselementti 11, 12 käsittää kierrekelalle vääntäjousen kierremuotoon taivutetun perusvaimenninlangan 11 sekä kierrekelalle vääntäjousen kierremuotoon taivutetun lisälangan 12. Mainittu perusvaimenninlanka 11 ja mainittu lisälanka 12 ovat sovitettuna kiinnitettäväksi mainitun kierrekelan akselilta yhteen paikkaosaan ensimmäisten kiinnityselimien 2 avulla ja vastaavasti kierteeltä keskiosastaan ulos tulevasta langan 11, 12 osasta toiseen paikkaosaan mainitusta turvavaimentamattomasta paikkaosasta ja mainitusta turvavaimennetusta paikkaosasta.

Keksinnön mukainen ainakin yksi vaimennuselementti 11, 12 voi esimerkiksi olla sijoitettu mainitun ajoneuvon istuimeen, jolloin mainittu ajoneuvon käyttäjän turvavaimentamaton paikkaosa voi olla istuimen selkänojaosa ja mainittu ajoneuvon käyttäjän turvavaimennettu paikkaosa voi olla istuimen istuinosa.

Keksinnön mukaisessa turvavaimentimessa mainittu liikkuva lukituselementti 3 ja mainittu vastinelementti 4 toimivat toisina kiinnityseliminä 3, 4. Keksinnön mukaisen turvavaimentimen mainitun vaimennuselementin metallinen lanka 11, 12 voidaan kiinnittää mainitusta kierteeltä keskiosastaan ulos tulevasta langan osasta mainittujen toisten kiinnityselimien 3, 4 avulla mainittuun toiseen paikkaosaan mainitusta turvavaimentamattomasta paikkaosasta ja mainitusta turvavaimennetusta paikkaosasta.

Kuviossa 3 on esitetty perspektiivikuva keksinnön erään vaihtoehtoisen suoritusmuodon mukaisesta perustilassa olevasta turvavaimentimesta ajoneuvon käyttäjien suojaamiseen. Keksinnön erään vaihtoehtoisen suoritusmuodon mukainen ajoneuvon käyttäjien suojaamiseksi tarkoitettu turvavaimennin

käsittää ainakin yhden vaimennuselementin 13-16, ensimmäiset kiinnityselimet 2, liikkuvan lukituselementin 30, vastinelementit 41, 42 ja kaasujousen 5.

Keksinnön erään vaihtoehtoisen suoritusmuodon mukainen vaimennuselementti 13-16 käsittää kaksi kierrekelalle vääntäjousen kierremuotoon taivutettua perusvaimenninlankaa 13, 16 sekä kaksi kierrekelalle vääntäjousen kierremuotoon taivutettua lisälankaa 14, 15. Mainitut perusvaimenninlangat 13, 16 ja mainitut lisälangat 14, 15 ovat sovitettuna kiinnitettäväksi mainitun kierrekelan akselilta yhteen paikkaosaan ensimmäisten kiinnityselimien 2 avulla ja vastaavasti kierteeltä toisesta päästään ulos tulevasta langan 13-16 osasta toiseen paikkaosaan ajoneuvon käyttäjän turvavaimentamattomasta paikkaosasta ja ajoneuvon käyttäjän turvavaimennetusta paikkaosasta. Mainittu toinen paikkaosa on eri kuin mainittu ensimmäinen paikkaosa.

Keksinnön mukainen ainakin yksi vaimennuselementti 13-16 voi esimerkiksi olla sijoitettu mainitun ajoneuvon istuimeen, jolloin mainittu ajoneuvon käyttäjän turvavaimentamaton paikkaosa voi olla istuimen selkänojaosa ja mainittu ajoneuvon käyttäjän turvavaimennettu paikkaosa voi olla istuimen istuinosa.

Keksinnön mukaisessa turvavaimentimessa mainittu liikkuva lukituselementti 30 ja mainitut vastinelementit 41, 42 toimivat toisina kiinnityseliminä 30, 41, 42. Keksinnön mukaisen turvavaimentimen mainitun vaimennuselementin metallinen lanka 13-16 voidaan kiinnittää mainitusta kierteeltä toisesta päästään ulos tulevasta langan osasta mainittujen toisten kiinnityselimien 30, 41, 42 avulla mainittuun toiseen paikkaosaan mainitusta turvavaimentamattomasta paikkaosasta ja mainitusta turvavaimennetusta paikkaosasta.

Keksinnön mukaisessa turvavaimentimessa mainitut kierrekelalle vääntäjousen kierremuotoon taivutettua perusvaimenninlangat 13, 16 sekä mainitut kierrekelalle vääntäjousen kierremuotoon taivutettua lisälangat 14, 15 ovat kiinnitetyt siten, että mainituissa lisälangassa 14, 15 on tarttumarakenne, joka tarttumarakenne on sovitettu osumaan sille tarkoitettuun vastimeen ja kehittää vaimentimeen lisävastusta sitten, kun mainittua perusvaimenninlankaa 13, 16 on kelautunut auki haluttu alkumatka.

Kuviossa 3 esitetty turvavaimennin on perustilassa, jolloin mainitut perusvaimenninlangat 13, 16 ovat kytkeytyneet mainitusta kierteeltä toisesta päästään ulos tulevasta langan osasta mainittuun liikkuvaan lukituselementtiin 30. Vastaavasti turvavaimentimen ollessa perustilassa mainitut lisälangat 14, 15 ovat sijoitetut mainituissa vastinelementeissä 41, 42 oleviin aukkoihin siten, että

mainittujen lisälankojen 14, 15 mainitut tarttumarakenteet eivät perustilassa vielä osu mainituille tarttumarakenteille tarkoitettuihin vastinelementtien 41, 42 vastimiin.

5 Kun ajoneuvoon kohdistuu esimerkiksi ajoneuvon alla tapahtuvan miinaräjähdyksen johdosta tavanomaista jousitustärähdystä monin verroin rampi ylöspäin suuntautunut kiihtyvyysovoima, turvavaimennin on perustilassa ja ensiksi ainoastaan mainitut perusvaimenninlangat 13, 16 kuormittuvat.

Keksinnön mukaisessa turvavaimenninrakenteessa mainitut perusvaimenninlangat 13, 16 toimivat plastisesti muokkautuvina elementteinä. Mainit-
 10 tuja perusvaimenninlankoja 13, 16 kuormitetaan näitä suuresti muistuttavasta vääntöjousta täysin poiketen, vetämällä kierteeltä langan suuntaan. Kelan toisessa päässä olevan langan loppupään annetaan olla täysin vapaana, joten koko kela pääsee rullaamaan kiinnityselimen 2 ympäri. Vedettäessä lankaa kiertyy kelalta auki, mutta vasta kelalta aukeavan langan taivutusvastuksen mukaisella vakiovoimalla. Langan plastinen muodonmuutos sitoo lähes kokonaan sen energian, jonka vetovoima ja vetomatka yhdessä kehittävät. Tällöin ikään kuin suoritetaan päinvastainen muokkaaminen metallilangalle 13, 16 kuin kierrejousta tai metallilankakelaa tehtäessä. Tällöin lankaan syntyy portaattomasti paikkaa vaihtava, plastinen taipumisalue suoristumassa olevan metallilangan
 20 13, 16 ja kierteen alkukohdan rajakohtaan. Siinä kierteellä ollut metallilanka 13, 16 oikenee, taipumiskohdassa olevan maksimin taivutusjännityksen ylittäessä materiaalin myötörajan valtaosalta poikkipintaa. Materiaalin plastista muokkausvaraa ei kuitenkaan ylitetä, joten lanka ei murru eikä katkea. Muokkautumisaste valitaan metallilangan 13, 16 ja kierteen halkaisijasuiteella. Yhtä suuri plastinen
 25 venymä aiheutetaan kierrejousen teon aikana, suoraksi vedossa muodonmuutos suoritetaan vain vastakkaiseen suuntaan, yhden ainoan kerran. Muokatun kohdan jännitystaso alenee portaattomasti, kun jo oikaistu kohta loittonee oikeenemiskohdasta.

Kuviossa 4 on esitetty perspektiivikuva keksinnön erään vaihtoehtoisen suoritusmuodon mukaisesta ensimmäisen vaimennusvaiheen täyden vaimennusvoiman kytkeytymistilassa olevasta turvavaimennimesta ajoneuvon käyttäjien suojaamiseen. Keksinnön erään vaihtoehtoisen suoritusmuodon mukainen ajoneuvon käyttäjien suojaamiseksi tarkoitettu turvavaimennin käsittää ainakin yhden vaimennuselementin 13-16, ensimmäiset kiinnityselimet 2, liikku-
 30 van lukituselementin 30, vastinelementit 41, 42 ja kaasujousen 5.

Keksinnön erään vaihtoehtoisen suoritusmuodon mukaisessa turvavaimentimessa mainitut kierrekelalle vääntöjousen kierremuotoon taivutetut perusvaimenninlangat 13, 16 sekä mainitut kierrekelalle vääntöjousen kierremuotoon taivutetut lisälangat 14, 15 ovat kiinnitetyt siten, että mainitussa lisälangassa 14, 15 on tarttumarakenne, joka tarttumarakenne on sovitettu osumaan mainitussa ainakin yhdessä vastinelementissä 41, 42 olevaan, sille tarkoitettuun vastimeen ja kehittämään vaimentimeen lisävastusta sitten, kun mainittua perusvaimenninlankaa 13, 16 on kelautunut auki haluttu alkumatka.

Kuviossa 4 esitetyn esimerkin mukaisessa perspektiivikuvassa ajoneuvoon kohdistuneen räjähdysen johdosta tavanomaista suurempi ylöspäin suuntautunut kiihtyvyysoima on kuormittanut mainitun turvavaimentimen mainittuja perusvaimenninlankoja 13, 16 siten, että mainittua perusvaimenninlankaa 13, 16 on kelautunut auki tietty haluttu alkumatka. Tällöin mainittu turvavaimennin on ensimmäisen vaimennusvaiheen täyden vaimennusvoiman kytkeytymistilassa.

Kun mainittu turvavaimennin on ensimmäisen vaimennusvaiheen täyden vaimennusvoiman kytkeytymistilassa, mainitut lisälangat 14, 15 ovat sijoitetut mainituissa vastinelementeissä 41, 42 oleviin aukkoihin siten, että mainittujen lisälankojen 14, 15 mainitut tarttumarakenteet osuvat mainituille tarttumarakenteille tarkoitettuihin vastinelementtien 41, 42 vastimina toimiviin vetojenkkeihin.

Ensimmäisen vaimennusvaiheen täyden vaimennusvoiman kytkeytymistilassa, mainitut lisälangat 14, 15 tarttuvat vastinelementtien 41, 42 vastimiin ja kehittävät vaimentimeen lisävastusta. Näin mainitut perusvaimenninlangat 13, 16 sekä myös mainitut lisälangat 14, 15 kuormittuvat. Keksinnön mukaisessa turvavaimenninrakenteessa mainitut perusvaimenninlangat 13, 16 ja mainitut lisälangat 14, 15 toimivat plastisesti muokkautuvina elementteinä. Mainittuja perusvaimenninlankoja 13, 16 ja mainittuja lisälankoja 14, 15 kuormitetaan vääntöjouksesta poiketen, vetämällä kierteeltä langan suuntaan. Keksinnön mukaisen kaksivaiheisen rakenteen ansiosta turvavaimentimeen on aikaansaatu kevyempi alkuvaimennusvaihe ja jäykempi päävaimennusvaihe.

Kuviossa 5 on esitetty perspektiivikuva keksinnön erään vaihtoehtoisen suoritusmuodon mukaisesta ensimmäisen vaimennusvaiheen vedon päättymistilassa olevasta turvavaimentimesta ajoneuvon käyttäjien suojaamiseen. Keksinnön erään vaihtoehtoisen suoritusmuodon mukainen ajoneuvon käyttä-

jien suojaamiseksi tarkoitettu turvavaimennin käsittää ainakin yhden vaimennuselementin 13-16, ensimmäiset kiinnityselimet 2, liikkuvan lukituselementin 30, vastinelementit 41, 42 ja kaasujousen 5.

Kuviossa 5 esitetyn esimerkin mukaisessa perspektiivikuvassa ajoneuvoon kohdistuneen räjähdysen johdosta tavanomaista suurempi ylöspäin suuntautunut kiihtyvyysoima on kuormittanut mainitun turvavaimentimen mainittuja perusvaimenninlankoja 13, 16 ja mainittuja lisälankoja 14, 15 siten, että niistä on kelautunut auki ensimmäisen vaimennusvaiheen osuus. Tällöin mainittu turvavaimennin on ensimmäisen vaimennusvaiheen vedon päättymistilassa mainittujen lisälankojen 14, 15 mainitut tarttumarakenteet osuvat vielä mainituille tarttumarakenteille tarkoitettuihin vastinelementtien 41, 42 vastimina toimiviin vetolenkkeihin.

Kun mainittu turvavaimennin on ensimmäisen vaimennusvaiheen vedon päättymistilassa, mainitut lisälangat 14, 15 ovat sijoitetut mainituissa vastinelementeissä 41, 42 oleviin aukkoihin siten, että mainittujen lisälankojen 14, 15 mainitut tarttumarakenteet osuvat mainituille tarttumarakenteille tarkoitettuihin vastinelementtien 41, 42 vastimina toimiviin vetolenkkeihin.

Keksinnön erään vaihtoehtoisen suoritusmuodon mukainen liikkuva lukituselementti 30 käsittää mainitun kierteeltä ulos tulevan metallisen langan kiinnityskohdan. Keksinnön mukainen mainittu liikkuva lukituselementti 30 on sovitettu lukittumaan mainittuun ainakin yhteen vastinelementtiin 41, 42 siten, että mainitun liikkuvan lukituselementin 30 liike mainitun kierteeltä ulos tulevan metallisen langan vetosuuntaan estyy. Mainittu liikkuva lukituselementti 30 on ollut lukittuneena mainittuun ainakin yhteen vastinelementtiin 41, 42 koko ensimmäisen vaimennusvaiheen vedon ajan.

Keksinnön erään vaihtoehtoisen suoritusmuodon mukainen liikkuva lukituselementti 30 on sovitettu liikkumaan mainitun kierteeltä ulos tulevan metallisen langan vetosuuntaan nähden vastakkaiseen suuntaan. Ensimmäisen vaimennusvaiheen vedon päättymistilassa ajoneuvon ilmalennon aikana turvavaimentimeen kohdistunut veto on päättynyt ja mainitut perusvaimenninlangat 13, 16 löystyvät. Tällöin löystymään päässeet mainitut perusvaimenninlangat 13, 16 ja kaasujousi 5 työntävät liikkuvan lukituselementin 30 mainitun kierteeltä ulos tulevan metallisen langan vetosuuntaan nähden vastakkaiseen suuntaan, jolloin mainittu liikkuva lukituselementti 30 lukittuu mainittuun ainakin yhteen vastinelementtiin 41, 42 toiseen kohtaan siten, että mainitun liikkuvan lukituselementin 30 liike mainitun kierteeltä ulos tulevan metallisen langan vetosuuntaan

estyy. Mainittu liikkuva lukituselementti 30 pysyy lukittuneena mainittuun ainakin yhteen vastinelementtiin 41, 42 koko ensimmäisen vaimennusvaiheen vedon ajan. Mainittu liikkuva lukituselementti 30 ja mainittu ainakin yksi vastinelementti 41, 42 voivat olla toteutetut esimerkiksi lukkokielen ja mainittuun lukkokieleen sovitettujen räikkähampaiden avulla. Mainittu kaasujousi 5 on normaalisti täysin kokoon puristettu, kaasujousi 5 ei liiku ollenkaan varsinaisen vaimennusvedon aikana. Mainitun kaasujousen 5 mäntä voi liikkua liikkuu vain, jos liikkuva lukituselementti 30 ei ole kuormitettu ja mainittuja perusvaimenninlankoja 13, 16 ja mainittuja lisälankoja 14, 15 on vedetty ulos.

10 Kuviossa 6 on esitetty perspektiivikuva keksinnön erään vaihtoehtoisen suoritusmuodon mukaisesta toisen vaimennusvaiheen aktivoituneessa valmiustilassa olevasta turvavaimentimesta ajoneuvon käyttäjien suojaamiseen. Keksinnön erään vaihtoehtoisen suoritusmuodon mukainen ajoneuvon käyttäjien suojaamiseksi tarkoitettu turvavaimennin käsittää ainakin yhden vaimennuselementin 13-16, ensimmäiset kiinnityselimet 2, liikkuvan lukituselementin 30, vastinelementit 41, 42 ja kaasujousen 5.

Keksinnön mukaisessa turvavaimentimessa ensimmäisen vaimennusvaiheen jälkeen turvavaimentimeen kohdistunut veto on päättynyt ja mainitut perusvaimenninlangat 13, 16 ovat löystyneet. Tällöin ajoneuvon ilmalennon aikana löystymään päässeet mainitut perusvaimenninlangat 13, 16 ja kaasujousi 20 5 ovat työntäneet liikkuvan lukituselementin 30 mainitun kierteeltä ulos tulevan metallisen langan vetosuuntaan nähden vastakkaiseen suuntaan ja lukittunut mainittuun ainakin yhteen vastinelementtiin 41, 42 toiseen kohtaan siten, että mainitun liikkuvan lukituselementin 30 liike mainitun kierteeltä ulos tulevan metallisen langan vetosuuntaan on estynyt.

Keksinnön mukaisessa turvavaimentimessa mainitut kierrekelalle vääntäjousen kierremuotoon taivutetut perusvaimenninlangat 13, 16 sekä mainitut kierrekelalle vääntäjousen kierremuotoon taivutetut lisälangat 14, 15 ovat kiinnitetyt siten, että mainitussa lisälangassa 14, 15 on tarttumarakenne, joka 30 tarttumarakenne on sovitettu osumaan sille tarkoitettuun vastimeen ja kehittää vaimentimeen lisävastusta sitten, kun mainittua perusvaimenninlankaa 13, 16 on kelautunut auki haluttu alkumatka.

Kuviossa 6 esitetty turvavaimennin on toisen vaimennusvaiheen aktivoituneessa valmiustilassa, jolloin mainitut perusvaimenninlangat 13, 16 ovat 35 kytkeytyneet mainitusta kierteeltä toisesta päästään ulos tulevasta langan

osasta mainittuun liikkuvaan lukituselementtiin 30. Vastaavasti turvavaimentimen ollessa perustilassa mainitut lisälangat 14, 15 ovat sijoitetut mainituissa vastinelementeissä 41, 42 oleviin aukkoihin siten, että mainittujen lisälankojen 14, 15 mainitut tarttumarakenteet eivät perustilassa vielä osu mainituille tart-

5 tumarakenteille tarkoitettuihin lukituselementin 30 vastimiin.

Kun ajoneuvoon kohdistuu seuraavaksi ajoneuvon maahan rysähdyksen johdosta toistamiseen tavanomaista suurempi ylöspäin suuntautunut kiihtyvyysvoima, turvavaimennin on toisen vaimennusvaiheen aktivoituneessa valmiustilassa ja ensiksi ainoastaan mainitut perusvaimenninlangat 13, 16 kuor-

10 mittuvat.

Kuviossa 7 on esitetty perspektiivikuva keksinnön erään vaihtoehtoisen suoritusmuodon mukaisesta toisen vaimennusvaiheen täyden vaimennusvoiman kytkeytymistilassa olevasta turvavaimentimesta ajoneuvon käyttäjien suojaamiseen. Keksinnön erään vaihtoehtoisen suoritusmuodon mukainen ajoneuvon käyttäjien suojaamiseksi tarkoitettu turvavaimennin käsittää ainakin yh-

15 den vaimennuselementin 13-16, ensimmäiset kiinnityselimet 2, liikkuvan lukituselementin 30, vastinelementit 41, 42 ja kaasujousen 5.

Keksinnön erään vaihtoehtoisen suoritusmuodon mukaisessa turvavaimentimessa mainitut kierrekelalle vääntäjousen kierremuotoon taivutetut perusvaimenninlangat 13, 16 sekä mainitut kierrekelalle vääntäjousen kierremuotoon taivutetut lisälangat 14, 15 ovat kiinnitetyt siten, että mainituissa lisälangassa 14, 15 on tarttumarakenne, joka tarttumarakenne on sovitettu osumaan mainituissa liikkuvassa lukituselementissä 30 olevaan, sille tarkoitettuun vastimeen ja kehittämään vaimentimeen lisävastusta sitten, kun mainittua perusvaimenninlankaa 13, 16 on toisessa vaimennusvaiheessa kelautunut auki haluttu alkumatka.

25

Kuviossa 7 esitetyn esimerkin mukaisessa perspektiivikuvassa toisessa vaimennusvaiheessa ajoneuvon maahan rysähdyksen johdosta tavanomaista suurempi ylöspäin suuntautunut kiihtyvyysvoima on kuormittanut mainitun turvavaimentimen mainittuja perusvaimenninlankoja 13, 16 siten, että mainittua perusvaimenninlankaa 13, 16 on kelautunut auki tietty haluttu alkumatka. Tällöin mainittu turvavaimennin on toisen vaimennusvaiheen täyden vaimennusvoiman kytkeytymistilassa.

30

Kun mainittu turvavaimennin on toisen vaimennusvaiheen täyden vaimennusvoiman kytkeytymistilassa, mainitut lisälangat 14, 15 ovat sijoitetut

35

mainituissa vastinelementeissä 41, 42 olevien aukkojen läpi mainitussa liikkuvassa lukituselementissä 30 oleviin aukkoihin siten, että mainittujen lisälankojen 14, 15 mainitut tarttumarakenteet osuvat mainituille tarttumarakenteille tarkoitettuihin liikkuvan lukituselementin 30 vastimina toimiviin vetolenkkeihin.

5 Toisen vaimennusvaiheen täyden vaimennusvoiman kytkeytymistilassa, mainitut lisälangat 14, 15 tarttuvat liikkuvan lukituselementin 30 vastimiin ja kehittävät vaimentimeen lisävastusta. Näin mainitut perusvaimenninlangat 13, 16 sekä myös mainitut lisälangat 14, 15 kuormittuvat. Keksinnön mukaisessa turvavaimenninrakenteessa mainitut perusvaimenninlangat 13, 16 ja mainitut lisälangat 14, 15 toimivat plastisesti muokkautuvina elementteinä. Mainittuja perusvaimenninlankoja 13, 16 ja mainittuja lisälankoja 14, 15 kuormitetaan vääntöjousta poiketen, vetämällä kierteeltä langan suuntaan. Keksinnön mukaisen kaksivaiheisen rakenteen ansiosta turvavaimentimeen on myös toisessa vaimennusvaiheessa aikaansaatu kevyempi alkuvaimennusvaihe ja jäykempi
15 päävaimennusvaihe.

Kuviossa 8 on esitetty perspektiivikuva keksinnön erään vaihtoehtoisen suoritusmuodon mukaisesta toisen vaimennusvaiheen päättymistilassa olevasta turvavaimentimesta ajoneuvon käyttäjien suojaamiseen. Keksinnön erään vaihtoehtoisen suoritusmuodon mukainen ajoneuvon käyttäjien suojaamiseksi
20 tarkoitettu turvavaimennin käsittää ainakin yhden vaimennuselementin 13-16, ensimmäiset kiinnityselimet 2, liikkuvan lukituselementin 30, vastinelementit 41, 42 ja kaasujousen 5.

Kuviossa 8 esitetyn esimerkin mukaisessa perspektiivikuvassa toisessa vaimennusvaiheessa ajoneuvon maahan rysähdyksen johdosta tavanomaista suurempi ylöspäin suuntautunut kiihtyvyysoima on kuormittanut mainitun turvavaimentimen mainittuja perusvaimenninlankoja 13, 16 ja mainittuja lisälankoja 14, 15 siten, että niistä on kelautunut auki myös toisen vaimennusvaiheen osuus. Tällöin mainittu turvavaimennin on toisen vaimennusvaiheen päättymistilassa mainittujen lisälankojen 14, 15 mainitut tarttumarakenteet osuvat vielä mainituille tarttumarakenteille tarkoitettuihin vastinelementtien 41, 42 vastimina toimiviin vetolenkkeihin.
30

Kun mainittu turvavaimennin on ensimmäisen vaimennusvaiheen vedon päättymistilassa, mainitut lisälangat 14, 15 ovat sijoitetut mainituissa vastinelementeissä 41, 42 oleviin aukkoihin siten, että mainittujen lisälankojen 14, 15 mainitut tarttumarakenteet osuvat mainituille tarttumarakenteille tarkoitettuihin vastinelementtien 41, 42 vastimina toimiviin vetolenkkeihin.
35

Keksinnön erään vaihtoehtoisen suoritusmuodon mukainen liikkuva lukituselementti 30 käsittää mainitun kierteeltä ulos tulevan metallisen langan kiinnityskohdan. Keksinnön mukainen mainittu liikkuva lukituselementti 30 on sovitettu lukittumaan mainittuun ainakin yhteen vastinelementtiin 41, 42 toiseen
 5 kohtaan siten, että mainitun liikkuvan lukituselementin 30 liike mainitun kierteeltä ulos tulevan metallisen langan vetosuuntaan estyy. Mainittu liikkuva lukituselementti 30 on ollut lukittuneena mainittuun ainakin yhteen vastinelementtiin 41, 42 koko toisen vaimennusvaiheen vedon ajan. Mainittu liikkuva lukituselementti 30 ja mainittu ainakin yksi vastinelementti 41, 42 voivat olla toteutetut esimerkiksi lukkokielen ja mainittuun lukkokieleen sovitettujen räikkähampaiden avulla.
 10

Kuviossa 9 on esitetty räjäytyskuva keksinnön erään vaihtoehtoisen suoritusmuodon mukaisesta turvavaimentimesta ajoneuvon käyttäjien suojaamiseen. Keksinnön erään vaihtoehtoisen suoritusmuodon mukainen ajoneuvon käyttäjien suojaamiseksi tarkoitettu turvavaimennin käsittää ainakin yhden vaimennuselementin 13-16, ensimmäiset kiinnityselimet 2, 21-23, toiset kiinnityselimet 30, 41-44, kaasujousen 5 sekä kaasujousen kiinnityselimet 52, 53. Mainitut toiset kiinnityselimet 30, 41-44 käsittävät liikkuvan lukituselementin 30, vastinelementit 41, 42 sekä vastinelementtien kiinnityselimet 43, 44. Kuviossa 9 näkyvät osat ja niiden asemointi esittävät havainnollistamistarkoituksessa jo molempien vaimennusvaiheiden työn tehnyttä suoritusmuotoa.
 15
 20

Keksinnön mukainen turvavaimenninrakenne voidaan sijoittaa ajoneuvon istuimeen. Keksinnön mukaisen istuimeen sijoitetun turvavaimenninrakenteen avulla istuimen kannatinjärjestelmä antaa periksi, mutta vasta lähes sellaisella suurimmalla kiihdytysvoimalla, jota keho vielä vammautumatta sietää.
 25 Keksinnön mukaisen turvavaimenninrakenteen ansiosta mainittu voima ei ole merkittävästi istuimen ja ohjaamotilan välisestä nopeuserosta riippuvainen ja pysyy myös tasaisen korkeana riittävän pitkään, jotta joustolle mahdollinen liiketila istuimen alla ei lopu kesken.

Keksinnön mukaisen turvavaimenninrakenteen ansiosta mainittu suuri vaimennusvoima päättyy lähes välittömästi juuri sen kriittisen hetken jälkeen, kun istujan ja ohjaamotilan rakenteilla on sama liikenopeus. Käytännössä siis tarkoin sovitettun kiihdytysajan päättyessä hieman räjähdysen jälkeen ja toisen kerran, kun hidastumisliikkeet ovat sopivasti tasautuneet maahan putoamisen jälkeen. Mainittu sama liikenopeus saavutetaan vasta istuimen alimassa joustokohdassa, joka on ensivaiheessa räjähdysen iskuaallon voimak-
 30
 35

kuudesta ja toisessa vaiheessa putoamistörmäyksen voimakkuudesta riippuvainen. Voimakas putoamistörmäys luonnollisesti edellyttää ensin suurta räjähdysten iskuaallon voimakkuutta, joka on heittänyt suojatun ajoneuvon vaarallisen korkealle. Keksinnön mukaisen turvavaimenninrakenteen ansiosta istuimen kannatinjärjestelmä sitoo itseensä lähes täysin koko energiamäärän, joka istujasta siirtyy istuimen kannatusrakenteisiin istuimen alasjoustossa siten, että mainitusta energiasta palautuu takaisin ainoastaan sen verran, että istuja ja istuinrakenteet nousevat paluuliikkeenä vain alkuperäiselle istumakorkeudelle, maltillisella nopeudella.

Keksinnön mukaisen turvavaimenninrakenteen ansiosta istuimen kannatusjärjestelmän joustoliike alkaa hieman alhaisemmalla voimalla ja kasvaa maksimiin hyvin lyhyen alkuvaiheen jälkeen. Tämä on parempi johtuen ihmiskehon fysiologiasta, erityisesti selkärangan rakenteesta ja siihen kohdistuvasta dynamiikasta. Nikamien välilevyjen jousittaman ja vaimentaman selkärangan pitää ehtiä asettua puristuneeseen tilaan ja saada koottua vaihteittain mukaansa riittävästi kehon muuta massaa ennen täyden vaimennusvoiman päälle kytkeytymistä. Lantion, reisiluiden, sekä niihin kiinnittyneiden isojen lihasten ja muiden kudosten massojen on ensin syytä painua tiukasti vasten istuinosaa, joka lähtee liikkeelle jo maksimivastusta alemmalla alkuvastuksella. Sopivan alkujoustomatkan jälkeen vastuksen ja siitä aiheutuvan kiihtyvyyden annetaan nousta suurimmalle siedettävälle tasolle kytkemällä yksi tai useampia lisävaimennuselementtejä vaimennusliikkeeseen mukaan.

Keksinnön mukaisen ratkaisun avulla ajoneuvojen käyttäjät saadaan edullisemmin ja tehokkaammin suojattua räjähdysten tai vakavien törmäysten aiheuttamilta tavanomaisia suuremmilta kiihtyvyyksvoimilta.

Alan ammattilaiselle on ilmeistä, että tekniikan kehittyessä keksinnön perusajatus voidaan toteuttaa monin eri tavoin. Keksintö ja sen suoritusmuodot eivät siten rajoitu yllä kuvattuihin esimerkkeihin vaan ne voivat vaihdella patenttivaatimusten puitteissa. Eri piirteitä voidaan siis jättää pois, muokata, tai korvata ekvivalenteilla ja tässä hakemuksessa esitettyjä piirteitä voidaan yhdistellä erilaisten kombinaatioiden muodostamiseksi.

Patenttivaatimukset

1. Turvavaimennin ajoneuvon käyttäjän tai käyttäjien suojaamiseen tavanomaisia suuremmilta kiihtyvyyksvoimilta, joka turvavaimennin käsittää ainakin yhden vaimennuselementin (1), (11-14), joka mainittu ainakin yksi vaimennuselementti (1), (11-14) on ensimmäisestä päästään sovitettu kiinnitettäväksi mainitun ajoneuvon käyttäjän turvavaimentamattomaan paikkaosaan mainitussa ajoneuvossa ja toisesta vastakkaisesta päästään sovitettu kiinnitettäväksi ajoneuvon käyttäjän turvavaimennettuun paikkaosaan mainitussa ajoneuvossa, t u n n e t t u siitä, että mainittu vaimennuselementti (1), (11-14) käsittää ainakin yhden kierrekelalle vääntäjousen kierremuotoon taivutetun metallisen langan (1), (11-12), (13-16), joka on sovitettu kuormitettavaksi vetämällä kierteeltä langan suuntaan, ja joka on sovitettu kiinnitettäväksi mainitun kierrekelan akselilta yhteen paikkaosaan ja kierteeltä ulos tulevasta langan osasta toiseen paikkaosaan mainituista turvavaimentamattomasta paikkaosasta ja turvavaimennetusta paikkaosasta.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen turvavaimennin, t u n n e t t u siitä, että mainittu ajoneuvon käyttäjän turvavaimentamaton paikkaosa on istuimen selkänojaosa ja mainittu ajoneuvon käyttäjän turvavaimennettu paikkaosa on istuimen istuinosa.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen turvavaimennin, t u n n e t t u siitä, että mainittu ainakin yksi kierrekelalle kierteelle taivutettu metallinen lanka (1), (11-12), (13-16) käsittää ainakin yhden kierrekelalle vääntäjousen kierremuotoon taivutetun perusvaimenninlankan (11), (13), (16) sekä ainakin yhden kierrekelalle vääntäjousen kierremuotoon taivutetun lisälangan (12), (14), (15) siten kiinnitettynä, että mainitussa lisälangassa (12), (14), (15) on tarttumarakenne, joka tarttumarakenne on sovitettu osumaan sille tarkoitettuun vastimeen sitten, kun mainittua perusvaimenninlankaa (11), (13), (16) on vetosuuntaan kelautunut auki haluttu alkumatka.

4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 1-3 mukainen turvavaimennin, t u n n e t t u siitä, että mainittu turvavaimennin käsittää ensimmäiset kiinnityselimet (2), (21-23) mainitun metallisen langan kiinnittämiseksi mainitun kierrekelan akselilta yhteen paikkaosaan ja toiset kiinnityselimet (3), (4), (30), (41-44) mainitun metallisen langan kiinnittämiseksi kierteeltä ulos tulevasta langan

osasta toiseen paikkaosaan mainituista turvavaimentamattomasta paikkaosasta ja turvavaimennetusta paikkaosasta.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen turvavaimennin, t u n n e t t u siitä, että mainitut toiset kiinnityselimet (3), (4), (30), (41-44) käsittävät liikkuvan lukituselementin (3), (30) ja ainakin yhden vastinelementin (4), (41), (42) siten, että mainittu liikkuva lukituselementti (3), (30) käsittää mainitun kierteeltä ulos tulevan metallisen langan kiinnityskohdan.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen turvavaimennin, t u n n e t t u siitä, että mainittu liikkuva lukituselementti (3), (30) on sovitettu lukittumaan mainittuun ainakin yhteen vastinelementtiin (4), (41), (42) siten, että mainitun liikkuvan lukituselementin (3), (30) liike mainitun kierteeltä ulos tulevan metallisen langan vetosuuntaan estyy.

7. Patenttivaatimuksen 5 tai 6 mukainen turvavaimennin, t u n n e t t u siitä, että mainittu liikkuva lukituselementti (3), (30) on sovitettu liikkumaan mainitun kierteeltä ulos tulevan metallisen langan vetosuuntaan nähden vastakkaiseen suuntaan ja lukittumaan mainittuun ainakin yhteen vastinelementtiin (4), (41), (42) toiseen kohtaan siten, että mainitun liikkuvan lukituselementin (3), (30) liike mainitun kierteeltä ulos tulevan metallisen langan vetosuuntaan estyy.

8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 5-7 mukainen turvavaimennin, t u n n e t t u siitä, että mainittu ainakin yksi vastinelementti (4), (41), (42) käsittää vastimena toimivan vetolenkin, johon mainittu lisälangan (12), (14), (15) tarttumarakenne on sovitettu osumaan.

9. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 5-8 mukainen turvavaimennin, t u n n e t t u siitä, että mainittu liikkuva lukituselementti (3), (30) käsittää vastimena toimivan vetolenkin, johon mainittu lisälangan (12), (14), (15) tarttumarakenne on sovitettu osumaan.

10. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 1-9 mukainen turvavaimennin, t u n n e t t u siitä, että mainittu turvavaimennin käsittää useampia vaimennuselementtejä (1), (11-14) rinnan kytkettynä.

11. Ajoneuvon istuin, joka ajoneuvon istuin käsittää jonkin patenttivaatimuksen 1-10 mukaisen ainakin yhden turvavaimentimen.

12. Ajoneuvo, joka ajoneuvo käsittää jonkin patenttivaatimuksen 1-10 mukaisen ainakin yhden turvavaimentimen.

Patentkrav

1. Säkerhetsdämpare för skyddande av fordonets användare eller flera användare mot sedvanligt större accelerationskrafter, vilken säkerhetsdämpare omfattar åtminstone ett dämpningselement (1), (11-14), vilket nämnda
5 åtminstone ena dämpningselement (1), (11-14) är från sin första ände anordnat att fästas vid fordonets användares icke-säkerhetsdämpade platsdel i nämnda fordon och från sin andra motsatta ände anordnat att fästas vid fordonets användares säkerhetsdämpade platsdel i nämnda fordon, k ä n n e t e c k n a d av att nämnda dämpningselement (1), (11-14) omfattar åtminstone en metalltråd
10 (1), (11-12), (13-16) som är böjd på en spiralspole i formen av en vridfjäderspiral, vilken tråd är anordnad att belastas genom att dra från spiralen i trådens riktning, och som är anordnad att fästas från nämnda spiralspoles axel vid en platsdel och från en del av tråden som kommer ut från spiralen vid en annan platsdel i nämnda icke-säkerhetsdämpade platsdel och säkerhetsdämpade platsdel.

15 2. Säkerhetsdämpare enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d av att nämnda icke-säkerhetsdämpade platsdel för fordonets användare är sätets ryggstödsdel och nämnda säkerhetsskyddade platsdel för fordonets användare är sätets sätesdel.

3. Säkerhetsdämpare enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k -
20 n a d av att nämnda åtminstone ena metalltråd (1), (11-12), (13-16) som är böjd i en spiral på en spiralspole omfattar åtminstone en grunddämpartråd (11), (13), (16) som är böjd på en spiralspole i formen av en vridfjäderspiral samt åtminstone en tilläggstråd (12), (14), (15) om är böjd på en spiralspole i formen av en vridfjäderspiral fäst på ett sådant sätt att nämnda tilläggstråd (12), (14), (15)
25 omfattar en greppstruktur, vilken greppstruktur är anordnad att träffa ett motstycke som är avsett för den när ett önskat första avsnitt av nämnda grunddämpartråd (11), (13), (16) har rullats upp i dragriktningen.

4. Säkerhetsdämpare enligt något av de föregående patentkraven 1-3, k ä n n e t e c k n a d av att nämnda säkerhetsdämpare omfattar första fästorgan (2), (21-23) för att fästa nämnda metalltråd från nämnda spiralspoles axel
30 till en platsdel och andra fästorgan (3), (4), (30), (41-44) för att fästa nämnda

metalltråd från en del av tråden som kommer ut från spiralen till en andra platsdel från nämnda icke-säkerhetsdämpade platsdel och säkerhetsdämpade platsdel.

5 5. Säkerhetsdämpare enligt patentkrav 4, k ä n n e t e c k n a d av att nämnda andra fästorgan (3), (4), (30), (41-44) omfattar ett rörligt låselement (3), (30) och åtminstone ett motelement (4), (41), (42) på ett sådant sätt att nämnda rörliga låselement (3), (30) omfattar ett fästställe för nämnda metalltråd som kommer ut från spiralen.

10 6. Säkerhetsdämpare enligt patentkrav 5, k ä n n e t e c k n a d av att nämnda rörliga låselement (3), (30) är anordnat att låsa sig i nämnda åtminstone ett motelement (4), (41), (42) på ett sådant sätt att nämnda rörliga låselementets (3), (30) rörelse i dragriktningen av nämnda metalltråd som kommer ut från spiralen förhindras.

15 7. Säkerhetsdämpare enligt patentkrav 5 eller 6, k ä n n e t e c k n a d av att nämnda rörliga låselement (3), (30) är anordnat att röra sig i motsatt riktning i förhållande till dragriktningen av nämnda metalltråd som kommer ut från spiralen och att låsa sig i nämnda åtminstone ena motelement (4), (41), (42) på ett annat ställe så att nämnda rörliga låselements (3), (30) rörelse i dragriktningen av nämnda metalltråd som kommer ut från spiralen förhindras.

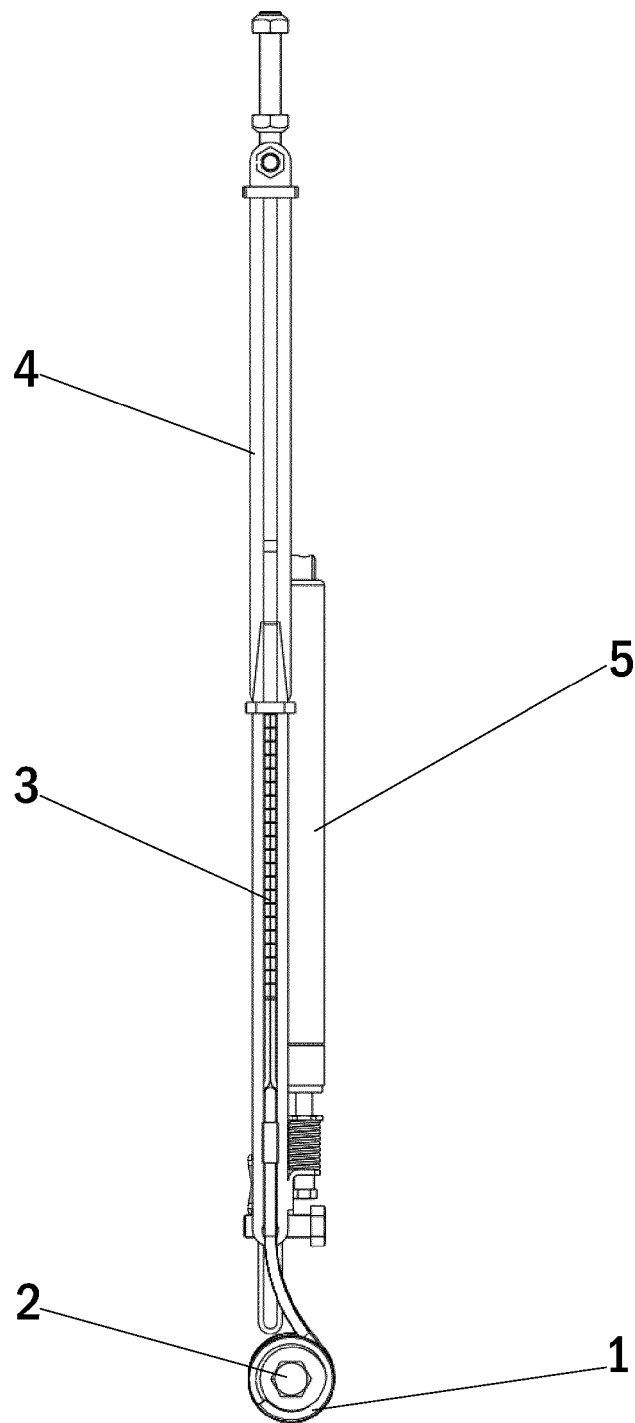
20 8. Säkerhetsdämpare enligt något av de föregående patentkraven 5-7, k ä n n e t e c k n a d av att nämnda åtminstone ett motelement (4), (41), (42) omfattar en som motstycke fungerande draglänk i vilken nämnda tilläggstråds (12), (14), (15) greppstruktur är anordnad att träffa.

25 9. Säkerhetsdämpare enligt något av de föregående patentkraven 5-8, k ä n n e t e c k n a d av att nämnda rörliga låselement (3), (30) omfattar en som motstycke fungerande draglänk i vilken nämnda tilläggstråds (12), (14), (15) greppstruktur är anordnad att träffa.

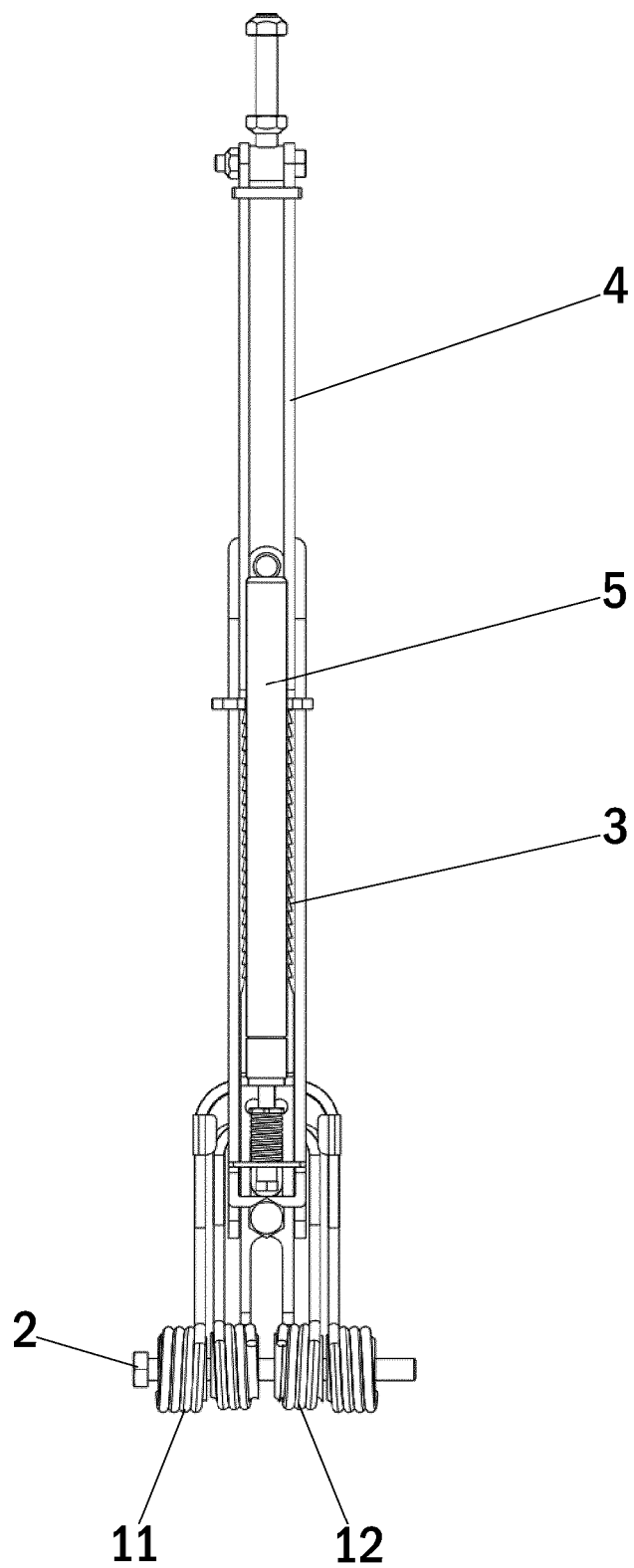
30 10. Säkerhetsdämpare enligt något av de föregående patentkraven 1-9, k ä n n e t e c k n a d av att nämnda säkerhetsdämpare omfattar flera dämpningselement (1), (11-14) kopplade parallellt.

11. Fordonssäte, vilket fordonssäte omfattar åtminstone en säkerhetsdämpare enligt något av patentkraven 1-10.

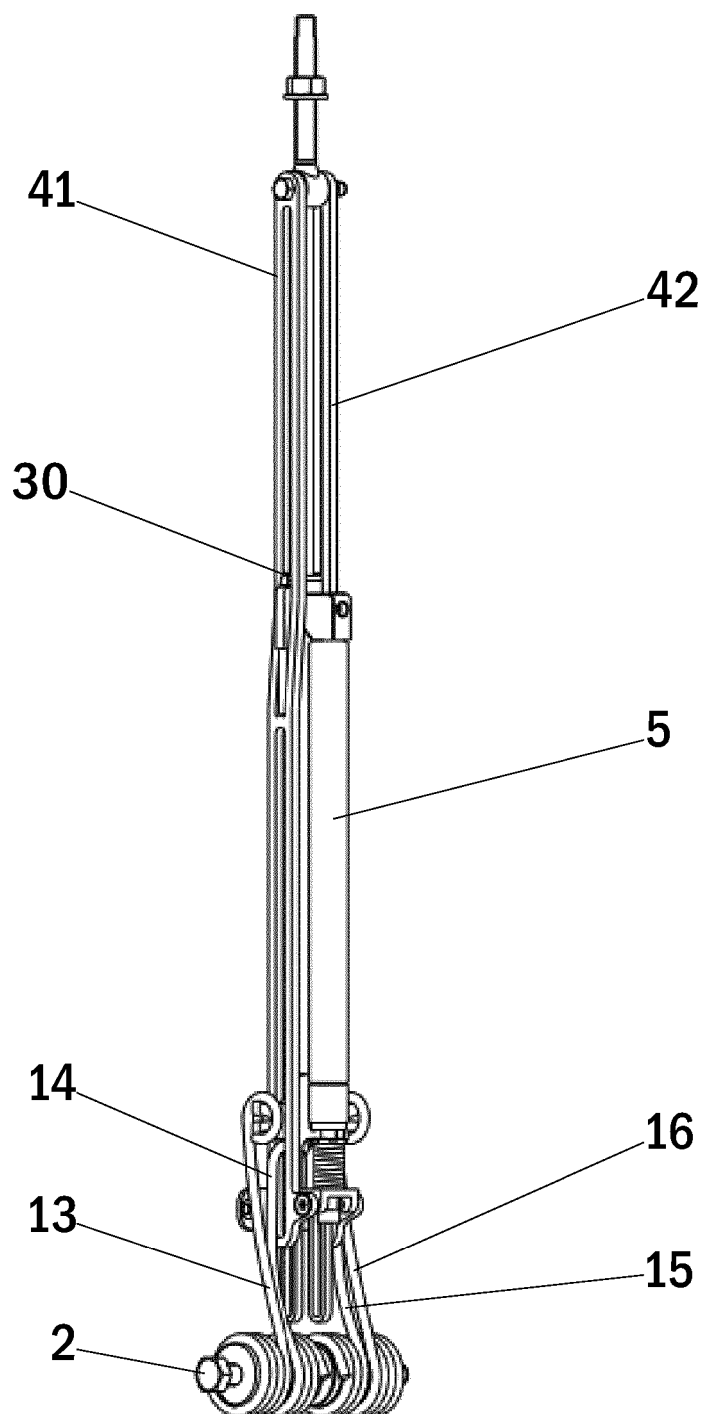
12. Fordon, vilket fordon omfattar åtminstone en säkerhetsdämpare enligt något av patentkraven 1-10.



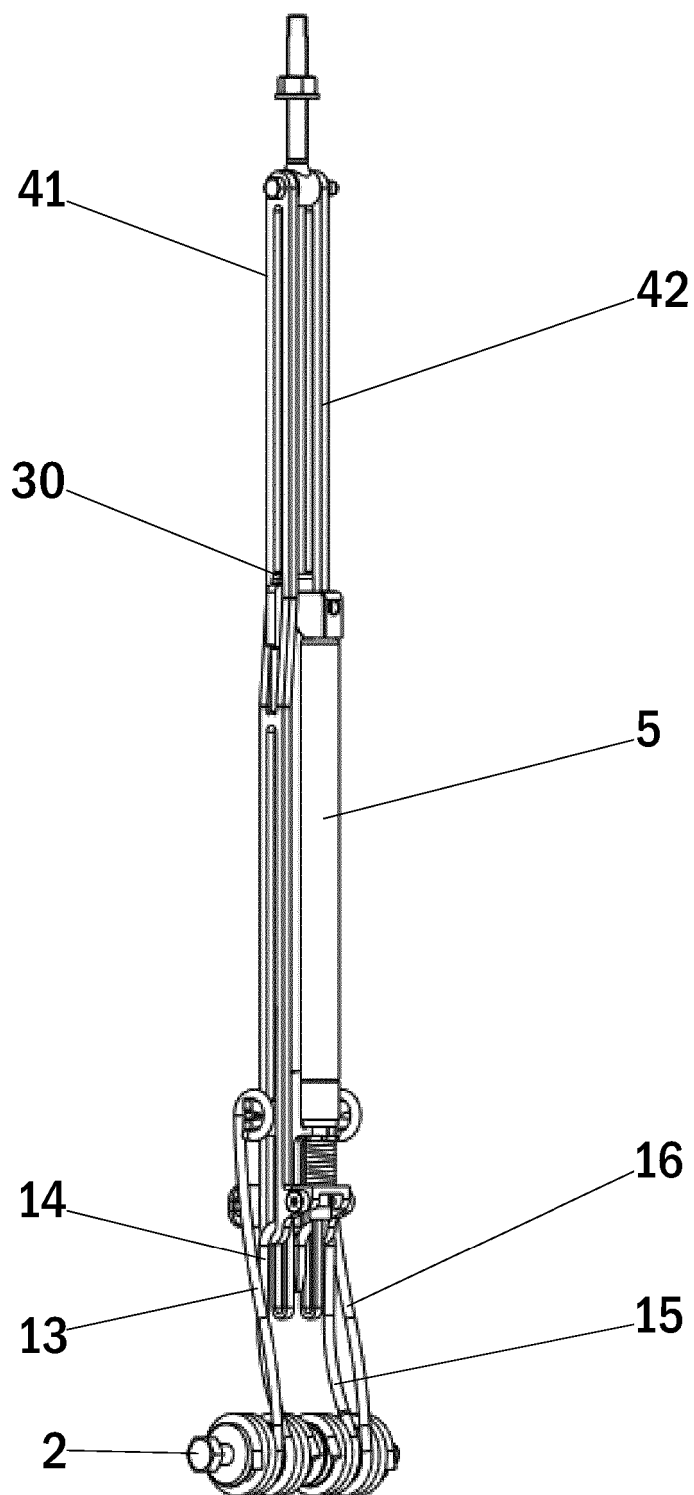
Kuvio 1



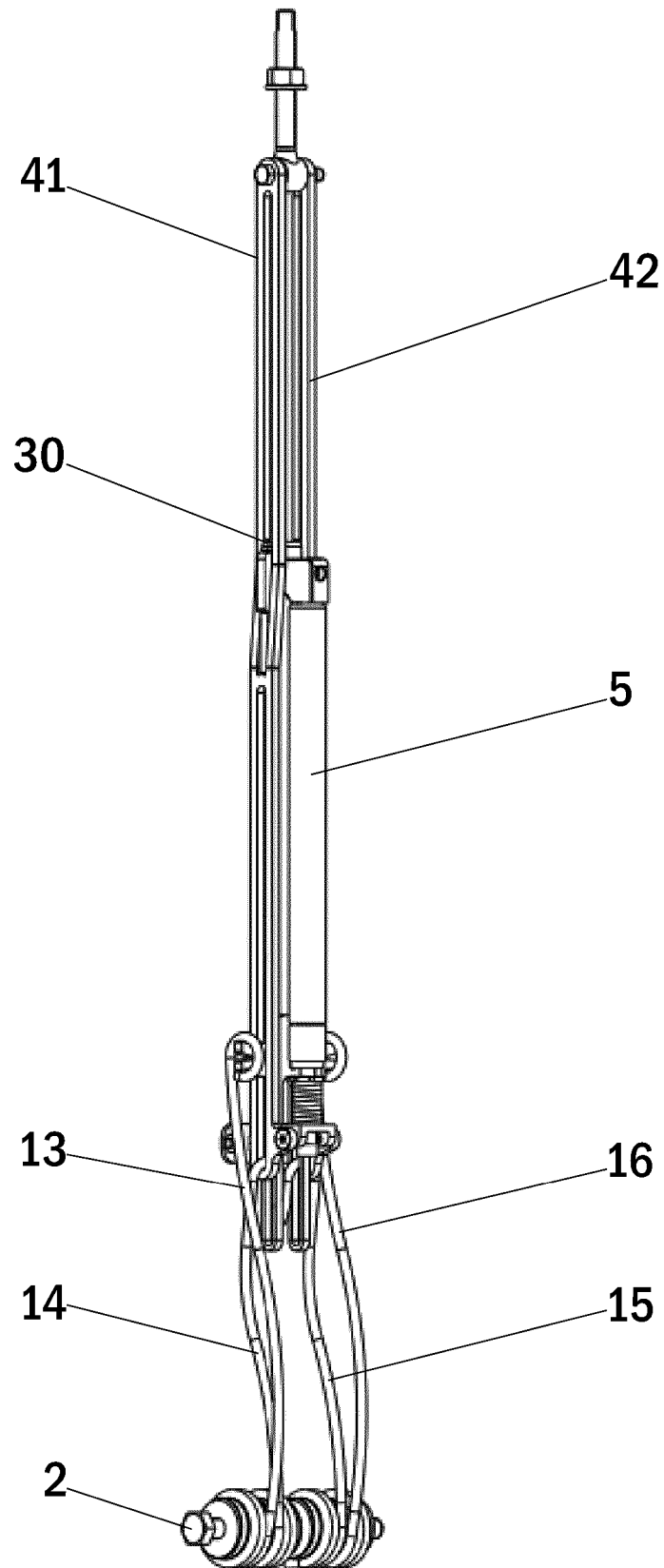
Kuvio 2



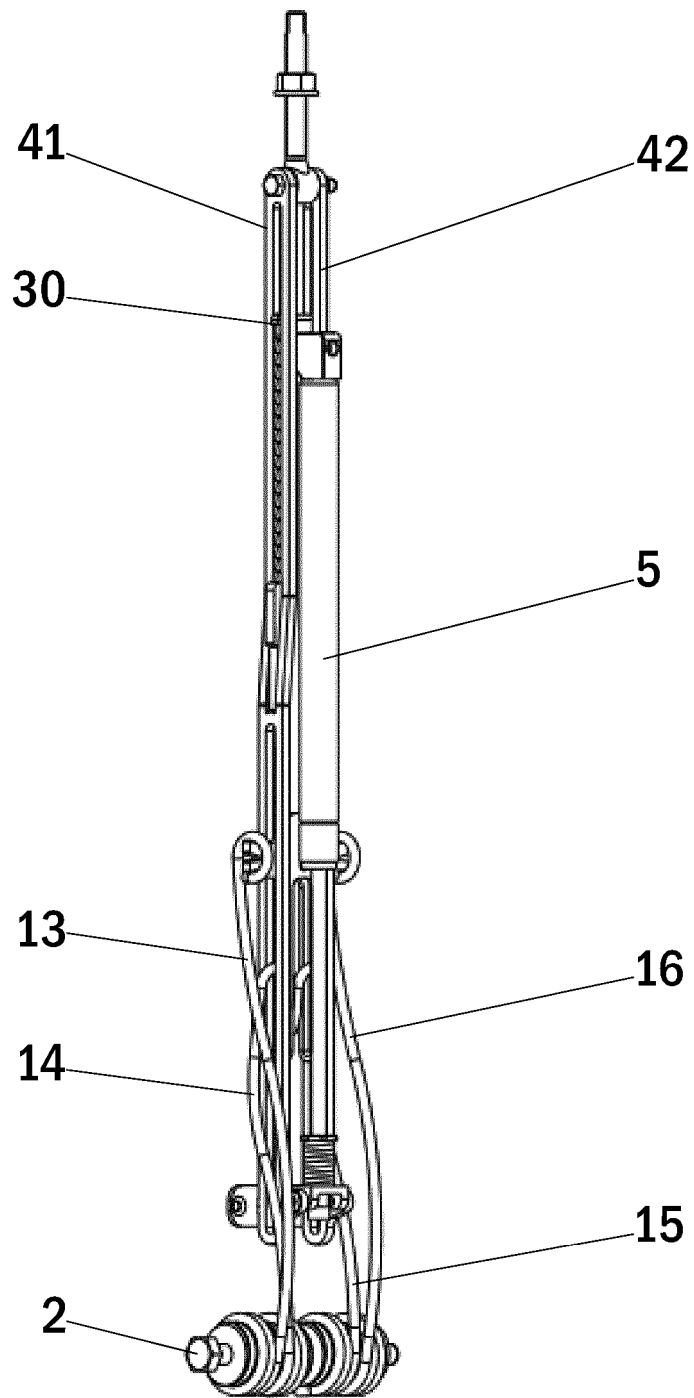
Kuvio 3



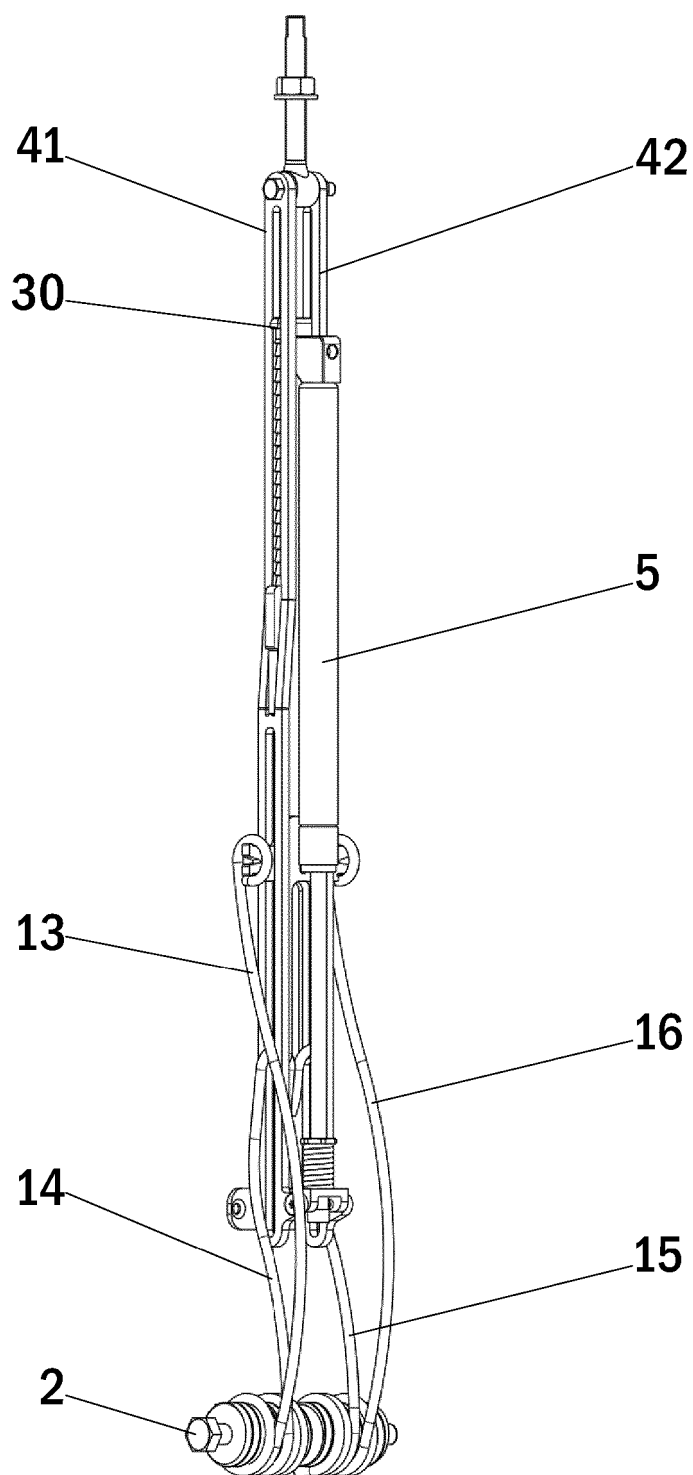
Kuvio 4



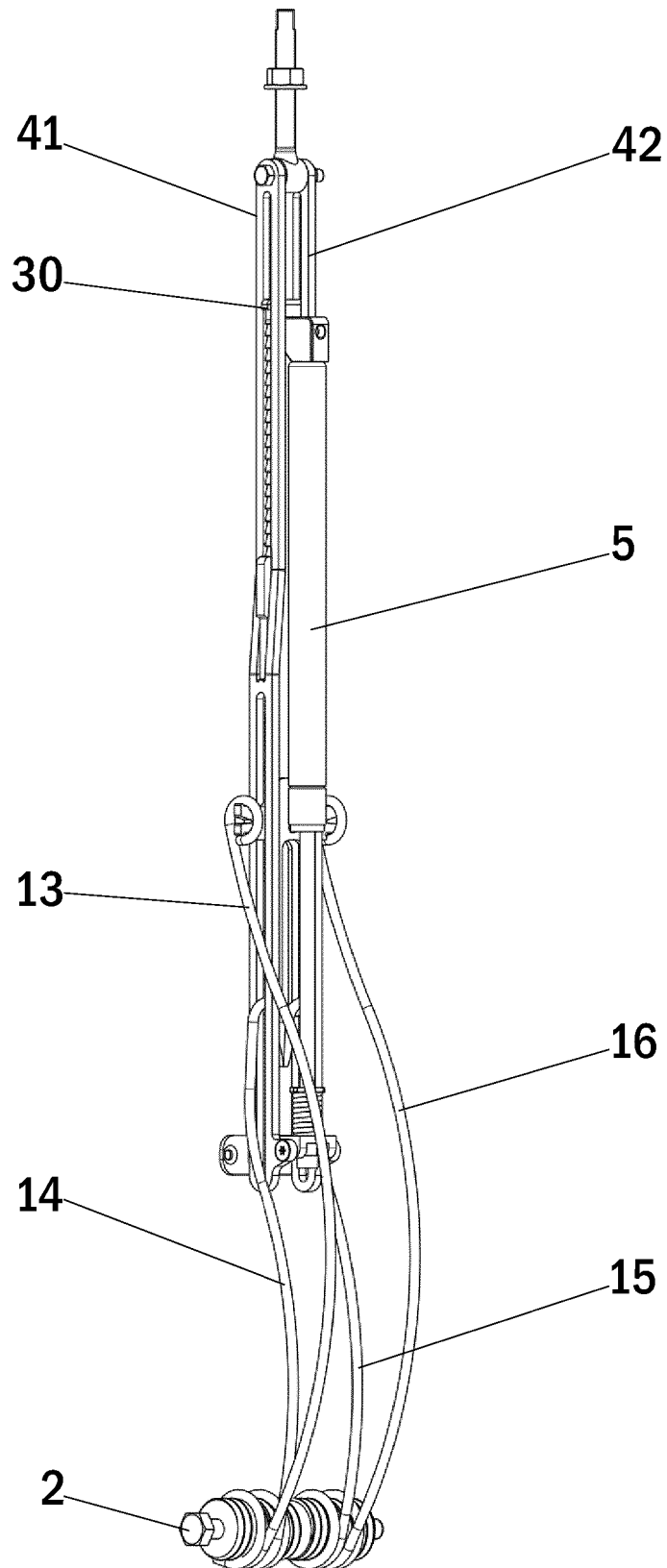
Kuvio 5



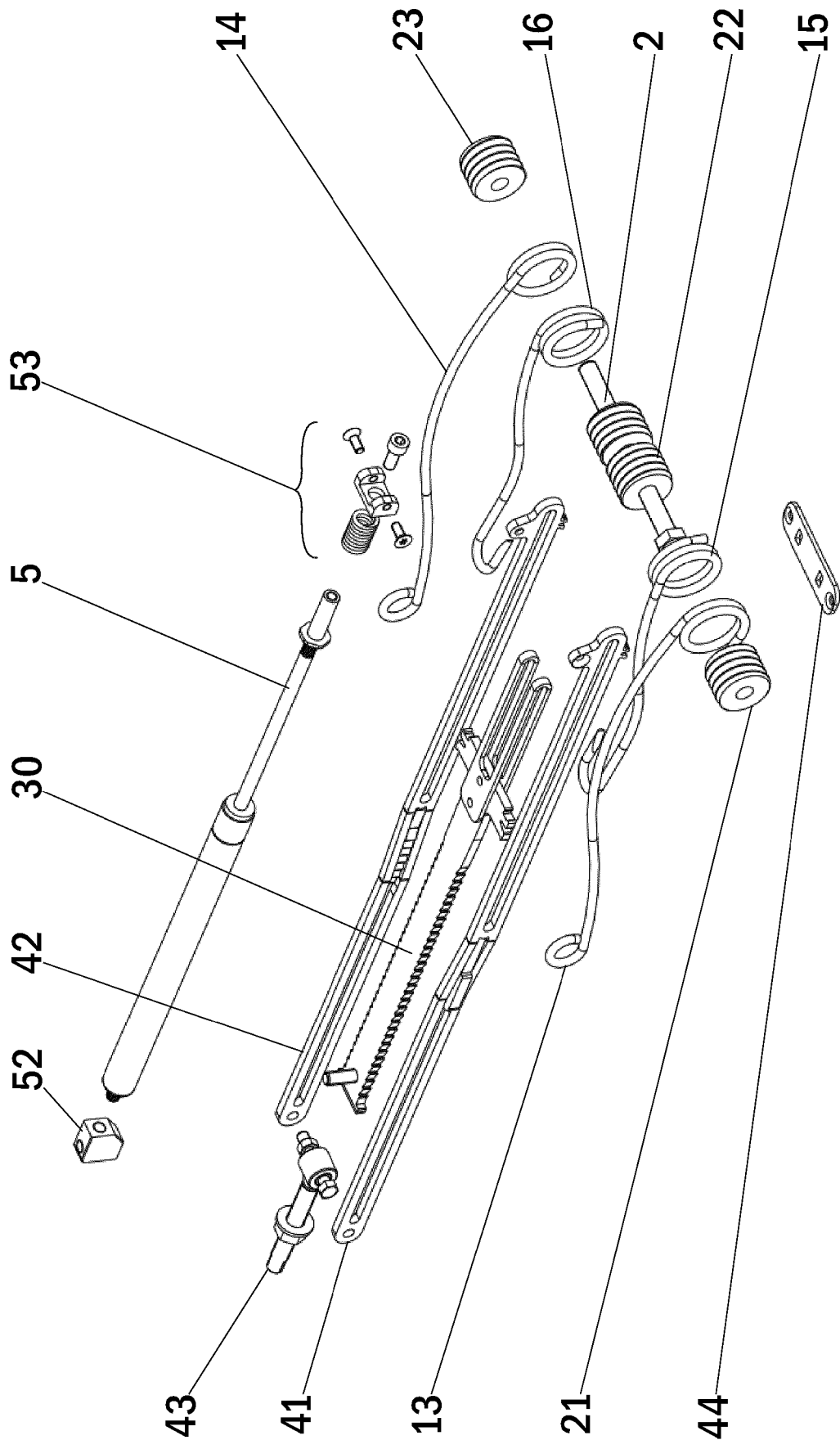
Kuvio 6



Kuvio 7



Kuvio 8



Kuvio 9