

**(12) BELGISCH UITVINDINGSOCTROOI**

(47) Publicatiedatum : 15/03/2022

(21) Aanvraagnummer : BE2020/5572

(22) Indieningsdatum : 17/08/2020

(62) Afgesplitst van basisaanvraag :

(62) Indieningsdatum basisaanvraag :

(51) Internationale classificatie : E01F 15/14

(30) Voorranggegevens :

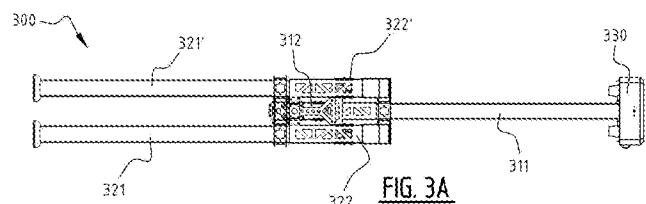
(73) Houder(s) :

**STUER-EGGHE BVBA**  
BVBA  
9100, SINT-NIKLAAS  
België

(72) Uitvinder(s) :

**DE VOS Adriaan Joris**  
9100 SINT-NIKLAAS  
België**(54) Botsabsorbeerinrichting, voertuig en aanhangwagen omvattende een botsabsorbeerinrichting**

(57) Botsabsorbeerinrichting omvattende: een eerste energie-absorberend deel, omvattende ten minste één eerste langgerekt lichaam en ten minste één overeenkomstige eerste energie-omvormer die is ingericht om het eerste langgerekt lichaam te vervormen bij onderlinge beweging; een tweede energie-absorberend deel, omvattende ten minste één tweede langgerekt lichaam en ten minste één overeenkomstige tweede energie-omvormer die is ingericht om het tweede langgerekt lichaam te vervormen bij onderlinge beweging; een bumper gekoppeld aan het eerste energie-absorberend deel; waarbij het eerste en tweede energie-absorberend deel in hoofdzaak achter elkaar positioneerbaar zijn; en waarbij het eerste en tweede energie-absorberend deel zodanig met elkaar gekoppeld zijn, dat het ten minste eerste langgerekte lichaam en het



ten minste tweede langgerekte lichaam ten minste gedeeltelijk gelijktijdig worden vervormd door respectievelijk de ten minste één overeenkomstige eerste energie-omvormer en de ten minste één overeenkomstige tweede energie-omvormer wanneer een voertuig tegen de bumper botst.

**Botsabsorbeerinrichting, voertuig en aanhangwagen omvattende een botsabsorbeerinrichting**Vakgebied

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een botsabsorbeerinrichting. De uitvinding heeft  
5 verder betrekking op een voertuig en een aanhangwagen omvattende een botsabsorbeerinrichting.

Achtergrond

Botsabsorbeerinrichtingen worden gebruikt om de veiligheid op en rond een rijbaan te verhogen,  
voornamelijk in de buurt van wegwerkzaamheden of andere tijdelijke of gewijzigde  
10 verkeerssituaties. Het werkingsprincipe van botsabsorbeerinrichtingen is dat zij bij een aanrijding  
door een voertuig ten minste een deel van de kinetische energie van het aanrijdende voertuig  
absorberen waardoor dit voertuig op een veilige manier tot stilstand kan worden gebracht.  
Enerzijds wordt op deze manier een gebied, zoals een wegenwerkensite, afgeschermd door de  
botsabsorbeerinrichting en worden eventuele aanwezigen in dit gebied behoedt voor aanrijdingen  
15 door voertuigen die vaak met een te hoge snelheid dergelijke gebieden naderen. Anderzijds worden  
de één of meerdere inzittenden van het aanrijdende voertuig beschermd doordat het voertuig  
geleidelijk aan tot stilstand wordt gebracht waardoor de kans op verwondingen of erger afneemt in  
vergelijking met wanneer het voertuig abrupt tot stilstand zou komen.  
De hoofdfunctie van botsabsorbeerinrichtingen is dus het absorberen van kinetische energie. Het is  
20 verder belangrijk dat botsabsorbeerinrichtingen makkelijk te transporteren zijn. Ze worden  
namelijk ingezet op verschillende locaties en moeten vaak snel ter plaatse kunnen zijn. Mobiele  
botsabsorbeerinrichtingen zijn bekend en hebben typisch de mogelijkheid om op compacte wijze te  
worden getransporteerd. Voor het eigenlijke doel van een veilige botsabsorptie is een lange  
botsabsorbeerinrichting echter wenselijk en daarom bestaan deze mobiele  
25 botsabsorbeerinrichtingen typisch uit afzonderlijke delen die achter elkaar worden opgesteld op de  
gewenste locatie. Dergelijke botsabsorbeerinrichtingen hebben echter het nadeel dat ze op minder  
efficiënte wijze kinetische energie absorberen en daarom minder veilig zijn.

Samenvatting van de uitvinding

30 Uitvoeringsvormen van de uitvinding hebben als doel een botsabsorbeerinrichting te verschaffen,  
met name een botsabsorbeerinrichting die makkelijk transporteerbaar is en een hoge veiligheid  
garandeert. Het is verder een doel van uitvoeringsvormen van de uitvinding om een  
botsabsorbeerinrichting te verschaffen die in staat is om een voertuig op geleidelijke wijze tot  
stilstand te brengen.

35

Een eerste aspect van de uitvinding heeft betrekking op een botsabsorbeerinrichting omvattende een eerste energie-absorberend deel dat ten minste één eerste langgerekt lichaam en ten minste één overeenkomstige eerste energie-omvormer omvat, waarbij het eerste langgerekt lichaam en de eerste energie-omvormer ten opzichte van elkaar beweegbaar zijn en waarbij de eerste energie-omvormer is ingericht om het eerste langgerekt lichaam te vervormen bij onderlinge beweging. De botsabsorbeerinrichting omvat verder een tweede energie-absorberend deel dat ten minste één tweede langgerekt lichaam en ten minste één overeenkomstige tweede energie-omvormer omvat, waarbij het tweede langgerekt lichaam en de tweede energie-omvormer ten opzichte van elkaar beweegbaar zijn en waarbij de tweede energie-omvormer is ingericht om het tweede langgerekt lichaam te vervormen bij onderlinge beweging. De botsabsorbeerinrichting omvat verder een bumper die gekoppeld is aan het eerste energie-absorberend deel. Het eerste en tweede energie-absorberend deel zijn in hoofdzaak achter elkaar positioneerbaar. Het eerste en tweede energie-absorberend deel zijn zodanig met elkaar gekoppeld, dat het ten minste éérste langgerekte lichaam en het ten minste tweede langgerekte lichaam ten minste gedeeltelijk gelijktijdig worden vervormd door respectievelijk de ten minste één overeenkomstige eerste energie-omvormer en de ten minste één overeenkomstige tweede energie-omvormer wanneer een aanrijdend voertuig tegen de bumper botst.

De botsabsorbeerinrichting is gebaseerd op het inventieve inzicht dat door het toelaten van een gelijktijdige vervorming van het eerste en tweede langgerekte lichaam, een meer gelijkmatige energie-absorptie wordt verkregen in vergelijking met bekende botsabsorbeerinrichtingen. Met andere woorden, door het op zodanige wijze koppelen van het eerste en tweede energie-absorberend deel in een opgestelde toestand, wordt een veilige botsabsorbeerinrichting verschaft die makkelijk te transporteren is.

Bij voorkeur omvatten de eerste en tweede energie-omvormers respectievelijk eerste en tweede snijmiddelen die zijn ingericht om respectievelijk de eerste en tweede langgerekte lichamen te snijden.

Op deze wijze wordt een deel van de kinetische energie van het aanrijdende voertuig geabsorbeerd door middel van snijkracht.

Bij voorkeur omvatten de eerste en tweede energie-omvormers respectievelijk een eerste en tweede afbuigdeel die zijn ingericht om respectievelijk de eerste en tweede langgerekte lichamen af te buigen.

Op deze wijze wordt een deel van de kinetische energie van het aanrijdende voertuig geabsorbeerd door middel van afbuiging of omvorming van het eerste en/of tweede langgerekte lichaam. Bij

voorkeur wordt een initieel deel van de kinetische energie dat overeenkomt met een initiële (hoge) snelheid van het aanrijdende voertuig geabsorbeerd door het snijden van het eerste en/of tweede langgerekte lichaam. Bij voorkeur wordt een resterend deel van de kinetische energie dat overeenkomt met een lagere snelheid van het aanrijdende voertuig geabsorbeerd door het afbuigen of vervormen van het eerste en/of tweede langgerekte lichaam. Dit is voordelig omdat de snijweerstand sterkt stijgt wanneer de snijsnelheid daalt tot onder een drempelwaarde waardoor een eindpiek in de vertraging van het aanrijdende voertuig zou worden veroorzaakt. Dergelijke eindpiek heeft tot gevolg dat het aanrijdende voertuig abrupt tot stilstand komt, wat nadelig zou zijn voor de veiligheid van de inzittenden. Door het combineren van het snijden van de langgerekte lichamen met het vervormen of afbuigen van de langgerekte lichamen, kan de eindpiek in de vertraging van het aanrijdende voertuig worden vermeden. Dit effect wordt verder versterkt doordat kinetische energie ook wordt geabsorbeerd door frictie die optreedt bij het afbuigen van het eerste en/of tweede langgerekte lichaam, en/of door optredende inertie bij het in beweging brengen van de onderdelen van het eerste en/of tweede energie-absorberende deel.

Het zal duidelijk zijn voor de vakman dat de verschillende vormen van energie-absorptie, zoals snijden en afbuigen, plaats vinden gedurende het hele proces van het tot stilstand brengen van het aanrijdende voertuig. De verschillende vormen van energie-absorptie treden dus op bij zowel lage als hoge snelheid. Echter, een momentane verhouding of verdeling tussen deze verschillende vormen van energie-absorptie zal verschillend zijn in afhankelijkheid van de te absorberen energie en dus de snelheid van het aanrijdende voertuig. Deze momentane verhouding zal in de tijd veranderen naarmate dat de snelheid verandert, juist omdat de verschillende vormen van energie-absorptie op een verschillende manier afhankelijk zijn van de snelheid.

Bij voorkeur hebben het eerste en tweede energie-absorberend deel onderling verschillende omvormingsweerstand. Onder omvormingsweerstand wordt de omvormingsweerstand voor eenzelfde snelheid verstaan. Met andere woorden, wanneer het eerste en tweede energie-absorberend deel onafhankelijk van elkaar de kinetische energie van een aanrijdend voertuig met een bepaalde snelheid zouden omvormen, dan zouden de verschillende omvormingscomponenten zoals snijweerstand, vervormingsweerstand, frictie en inertie een onderling verschillende weerstandsresultante opleveren. In de praktijk zal het eerste energie-absorberende deel typisch onderworpen zijn aan een hogere snelheid dan het tweede energie-absorberende deel waardoor gelijkaardige krachten worden geabsorbeerd door de twee energie-absorberende delen.

Op deze wijze kan de botsabsorbeerinrichting verschillende weerstandscomponenten op voordelige wijze aanspreken. Dit resulteert in een quasi zelfregulerende botsabsorbeerder die op mechanische wijze pieken uit het vertragingprofiel filtert. Met andere woorden, door de verscheidenheid aan beschikbare omvormingscomponenten in de verschillende energie-absorberende delen, en door het

koppelen van de respectievelijke energie-absorberende delen, wordt, onafhankelijk van de snelheid en/of massa van het aanrijdende voertuig, een gelijkmatige vertraging verkregen.

Bij voorkeur heeft het eerste energie-absorberend deel een eerste vervormingsweerstand, en heeft het tweede energie-absorberend deel een tweede vervormingsweerstand, waarbij de eerste

5 vervormingsweerstand kleiner is dan de tweede vervormingsweerstand.

Bij voorkeur zijn het eerste en tweede energie-absorberend deel met elkaar gekoppeld door middel van een koppeling die is ingericht om onderlinge beweging van het eerste energie-absorberend deel en het tweede energie-absorberend deel te blokkeren in een opgestelde toestand van de

10 botsabsorbeerinrichting. Een mogelijke koppeling is een slot of schuifslot.

Bij voorkeur omvat het eerste energie-absorberend deel een vergrendeling die is ingericht om, enerzijds, onderlinge beweging van het eerste langgerekt lichaam en de eerste energie-omvormer te blokkeren wanneer een uitgeoefende kracht op de vergrendeling kleiner is dan een vooraf bepaalde grenswaarde, en om, anderzijds, onderlinge beweging van het eerste langgerekt lichaam en de

15 eerste energie-omvormer vrij te geven wanneer de uitgeoefende kracht op de vergrendeling groter is dan de vooraf bepaalde grenswaarde. Een voorbeeld van een dergelijke vergrendeling omvat één of meerdere breekbouten.

Op deze wijze wordt verzekerd dat de energie-absorberende werking van het eerste energie-absorberend deel pas wordt aangesproken wanneer de botsabsorbeerinrichting is opgesteld en er een botsing of aanrijding plaatsvindt. Zo kan de botsabsorbeerinrichting op een veilige wijze getransporteerd worden.

20

Bij voorkeur omvat het tweede energie-absorberend deel een vergrendeling die is ingericht om, enerzijds, onderlinge beweging van het tweede langgerekt lichaam en de tweede energie-omvormer te blokkeren wanneer een uitgeoefende kracht op de vergrendeling kleiner is dan een vooraf bepaalde grenswaarde, en om, anderzijds, onderlinge beweging van het tweede langgerekt lichaam en de tweede energie-omvormer vrij te geven wanneer de uitgeoefende kracht op de vergrendeling groter is dan de vooraf bepaalde grenswaarde. Een voorbeeld van een dergelijke vergrendeling is

25  
30 een breekbout.

Op deze wijze wordt verzekerd dat de energie-absorberende werking van het tweede energie-absorberend deel pas wordt aangesproken wanneer de botsabsorbeerinrichting is opgesteld en er een botsing of aanrijding plaatsvindt. Zo kan de botsabsorbeerinrichting op een veilige wijze getransporteerd worden.

35

Bij voorkeur omvatten de eerste en tweede energie-omvormers respectievelijk een eerste en tweede geleidingsdeel die zijn ingericht om respectievelijk de eerste en tweede langgerekte lichamen in de eerste en tweede energie-omvormers te geleiden.

- 5 Bij voorkeur zijn de eerste en tweede energie-omvormers respectievelijk bij een uiteinde van respectievelijk de eerste en tweede langgerekte lichamen aangebracht. Het is echter duidelijk voor de vakman dat de energie-omvormers ook elders kunnen aangebracht zijn.

- 10 Bij voorkeur is de eerste energie-omvormer aangebracht bij een uiteinde van het eerste langgerekte lichaam dat is weggericht van de bumper. Het is echter duidelijk voor de vakman dat de eerste energie-omvormer ook elders kan aangebracht zijn.

- 15 Bij voorkeur is de tweede energie-omvormer aangebracht bij een uiteinde van het tweede langgerekte lichaam dat naar de bumper is gericht. Het is echter duidelijk voor de vakman dat de tweede energie-omvormer ook elders kan aangebracht zijn.

- 20 Bij voorkeur omvatten de eerste en/of tweede snijmiddelen ten minste twee snijvlakken. Het is duidelijk voor de vakman dat de ten minste twee snijvlakken door middel van één mes, twee messen, of meerdere messen zijn vormgegeven. Bij voorkeur zijn de twee snijvlakken onderling aangrenzend. Verder bij voorkeur zijn de twee snijvlakken opgesteld in een hoekconfiguratie, waarbij de open benen van de hoek zijn gericht naar het betreffende langgerekte lichaam. De twee snijvlakken vormen een snijvlakpaar en werken samen om het betreffende langgerichte lichaam volgens een snijlijn te snijden. Het is duidelijk voor de vakman de eerste en/of tweede snijmiddelen meerdere snijvlakparen kunnen omvatten om het betreffende langgerekte lichaam volgens  
25 meerdere overeenkomstige snijlijnen te snijden.

- 30 Bij voorkeur omvatten de eerste en/of tweede snijmiddelen meerdere snijvlakparen die zodanig gepositioneerd zijn dat deze niet gelijktijdig in contact komen met het betreffende langgerekte lichaam.

- Op deze wijze wordt de krachtabsorptie op geleidelijke wijze opgebouwd.

Bij voorkeur zijn de meerdere snijvlakparen in hoofdzaak evenwijdig ten opzichte van elkaar opgesteld.

- 35 Bij voorkeur omvatten de langgerekte lichamen buisprofielen.

Bij voorkeur hebben de buisprofielen een in hoofdzaak rechthoekige dwarsdoorsnede. Meer bij voorkeur hebben de buisprofielen een in hoofdzaak vierkante dwarsdoorsnede. Het is echter duidelijk voor de vakman dat de dwarsdoorsnede van de buisprofielen in hoofdzaak rond of in hoofdzaak zes- of achthoekig kan zijn. Ook andere vormen van dwarsdoorsnede zijn mogelijk.

5

Bij voorkeur zijn de buisprofielen bij een uiteinde daarvan voorzien van ten minste één geleidingsuitsparing. Dergelijke geleidingsuitsparing wordt ook wel slipgat genoemd.

Bij het treffen van dergelijke geleidingsuitsparing wordt het snijden onderbroken. Dit zorgt voor een opbouw van kracht over een langere afstand en een verminderde kans op een drukstoot. Op deze manier wordt dus een geleidelijk oplopende krachtabsorptie bekomen.

10

Bij voorkeur is het eerste en/of tweede afbuigdeel ingericht om het respectievelijk eerste en/of tweede langgerekt lichaam af te buigen onder een hoek van tussen  $45^\circ$  en  $135^\circ$ , meer bij voorkeur tussen  $60^\circ$  en  $120^\circ$ , nog meer bij voorkeur tussen  $70^\circ$  en  $110^\circ$ , nog meer bij voorkeur tussen  $80^\circ$  en  $100^\circ$ , en meest bij voorkeur tussen  $85^\circ$  en  $95^\circ$ .

15

Bij voorkeur zijn het eerste energie-absorberend deel en het tweede energie-absorberend deel onderling verschuifbaar tussen een uitgestrekte toestand, waarbij het eerste en tweede energie-absorberend deel in hoofdzaak achter elkaar geplaatst zijn, en een ingeschoven toestand waarbij het eerste en tweede energie-absorberend deel in hoofdzaak naast elkaar geplaatst zijn.

20

Bij voorkeur omvat de botsabsorbeerinrichting een koppelmiddel voor koppeling met een kantelmechanisme, waarbij de botsabsorbeerinrichting kantelbaar is tussen een in hoofdzaak horizontale werkingstoestand en een in hoofdzaak verticale transporttoestand.

25

Bij voorkeur omvat het eerste energie-absorberende deel twee eerste langgerekte lichamen en twee overeenkomstige eerste energie-omvormers, waarbij de twee eerste langgerekte lichamen zich in hoofdzaak evenwijdig ten opzichte van elkaar uitstrekken.

30

Bij voorkeur omvat het tweede energie-absorberende deel twee, meer bij voorkeur vier, tweede langgerekte lichamen en twee, meer bij voorkeur vier, overeenkomstige tweede energie-omvormers, waarbij de twee, meer bij voorkeur vier, tweede langgerekte lichamen zich in hoofdzaak evenwijdig ten opzichte van elkaar uitstrekken.

35

Een tweede aspect van de uitvinding heeft betrekking op een voertuig en/of aanhangwagen omvattende een botsabsorbeerinrichting.

Het is duidelijk voor de vakman dat de maatregelen en voordelen behorende bij de hierboven beschreven uitvoeringsvormen van de botsabsorbeerinrichting volgens het eerste aspect van de uitvinding op gelijkaardige wijze van toepassing zijn op een voertuig en/of aanhangwagen volgens het tweede aspect van de uitvinding, mutatis mutandis.

5

Een derde aspect van de uitvinding heeft betrekking op het gebruik van een botsabsorbeerinrichting volgens één van de voorgaande uitvoeringsvormen bij het beveiligen van een rijbaan of wegenwerkensite.

10

Het is duidelijk voor de vakman dat de maatregelen en voordelen behorende bij de hierboven beschreven uitvoeringsvormen van de botsabsorbeerinrichting volgens het eerste aspect van de uitvinding op gelijkaardige wijze van toepassing zijn op het gebruik van de botsabsorbeerinrichting volgens het derde aspect van de uitvinding, mutatis mutandis.

15

#### Korte figuurbeschrijving

Bovenstaande en andere voordelige eigenschappen en doelen van de uitvinding zullen duidelijker worden en de uitvinding zal beter begrepen worden aan de hand van de volgende gedetailleerde beschrijving wanneer deze wordt gelezen in combinatie met de tekeningen in bijlage, waarin:

20

Figuur 1A een vereenvoudigd zijaanzicht toont van een uitvoeringsvorm van een botsabsorbeerinrichting;

Figuur 1B een schematisch bovenaanzicht toont van de uitvoeringsvorm in figuur 1A;

Figuur 2A een perspectiefaanzicht toont van een voorkeursuitvoeringsvorm van een energie-omvormer;

25

Figuur 2B een open perspectiefaanzicht toont van een andere voorkeursuitvoeringsvorm van energie-omvormer en een deel van een langgerekt lichaam;

Figuur 2C een detailaanzicht toont van een voorkeursuitvoeringsvorm van een geleidingsdeel en snijmiddelen in een energie-omvormer;

Figuur 3A een zijaanzicht toont van een voorkeursuitvoeringsvorm van een botsabsorbeerinrichting in opgestelde toestand;

30

Figuur 3B een zijaanzicht toont van de uitvoeringsvorm in figuur 3A in compacte toestand;

Figuur 3C een bovenaanzicht toont van de uitvoeringsvorm in figuur 3A in opgestelde toestand;

Figuur 3D een bovenaanzicht toont van de uitvoeringsvorm in figuur 3A in compacte toestand;

Figuur 3E een perspectiefaanzicht toont van de uitvoeringsvorm in figuur 3A in opgestelde toestand;

35

Figuur 3F een perspectiefaanzicht toont van de uitvoeringsvorm in figuur 3A in compacte toestand;

Figuur 4A een bovenaanzicht toont van een voorkeursuitvoeringsvorm van een

botsabsorbeerinrichting;

Figuur 4B een perspectiefaanzicht toont van een deel van de botsabsorbeerinrichting;

- 5    Figuur 4C een detailaanzicht toont van een uitvoeringsvorm van een koppeling tussen het eerste en tweede energie-absorberend deel; en

Figuur 4D detailaanzicht toont van een uitvoeringsvorm van een vergrendeling van het tweede energie-absorberend deel toont.

#### 10    Gedetailleerde uitvoeringsvormen

Figuren 1A en 1B tonen een uitvoeringsvorm van een botsabsorbeerinrichting 100. De botsabsorbeerinrichting 100 omvat een eerste energie-absorberend deel 110 en een tweede energie-absorberend deel 120. Het eerste energie-absorberend deel 110 en het tweede energie-absorberend deel 120 zijn in hoofdzaak achter elkaar gepositioneerd in een opgestelde toestand van de

- 15    botsabsorbeerinrichting 100. Het eerste energie-absorberend deel 110 omvat een eerste langgerekt lichaam 111 en een overeenkomstige eerste energie-omvormer 112. Het eerste langgerekt lichaam 111 en de eerste energie-omvormer 112 zijn beweegbaar ten opzichte van elkaar. De eerste energie-omvormer 112 is ingericht om het eerste langgerekt lichaam 111 te vervormen bij onderlinge beweging. Zo zal het eerste langgerekt lichaam 111 bijvoorbeeld vervormd worden

- 20    wanneer het door de eerste energie-omvormer 112 wordt geduwd wanneer een voertuig in aanrijding komt met de bumper 130 die gekoppeld is aan het eerste energie-absorberend deel. Het tweede energie-absorberend deel 120 omvat een tweede langgerekt lichaam 121 en een overeenkomstige tweede energie-omvormer 122. Het tweede langgerekt lichaam 121 en de tweede energie-omvormer 122 zijn beweegbaar ten opzichte van elkaar. De tweede energie-omvormer 122

- 25    is ingericht om het tweede langgerekt lichaam 121 te vervormen bij onderlinge beweging. Het eerste en tweede energie-absorberend deel 110, 120 zijn zodanig met elkaar gekoppeld zijn, dat het eerste langgerekte lichaam 111 en het tweede langgerekte lichaam 121 ten minste gedeeltelijk gelijktijdig worden vervormd door respectievelijk de overeenkomstige eerste energie-omvormer

- 30    112 en de overeenkomstige tweede energie-omvormer 122 wanneer een voertuig tegen de bumper 130 botst. De koppeling die hiervoor zorgt, is schematisch weergegeven als element 140. Deze koppeling 140 zorgt er voor dat wanneer, door bijvoorbeeld een aanrijding, een kracht wordt uitgeoefend op de eerste energie-omvormer 112, deze kracht een beweging van de tweede energieomvormer 122 ten opzichte van het tweede langgerekt lichaam 121 teweegbrengt. Op deze manier wordt bekomen dat het eerste energie-absorberend deel 110 en het tweede energie-

- 35    absorberend deel 120 over een zolang mogelijke periode gelijktijdig actief zijn. Dit zorgt er voor dat de energie van een aanrijding gelijkmatig kan worden geabsorbeerd omdat er verschillende

energie-absorberende elementen samen werken om pieken in de energie-absorptie, d.i. de vertraging van het aanrijdende voertuig, te voorkomen. Het is duidelijk voor de vakman, dat de koppeling 140 op verschillende manieren kan worden vormgegeven met het hierboven beschreven doel als gevolg. Zonder de beschermingsomvang hiertoe te beperken, wordt met verwijzing naar de uitvoeringsvorm van figuur 4B en 4C een voordelige uitvoering van dergelijke koppeling 140 beschreven.

De eerste en tweede energie-omvormers 112, 122 omvatten respectievelijk eerste en tweede snijmiddelen 112a, 122a die zijn ingericht om respectievelijk de eerste en tweede langgerekte lichamen 111, 121 te snijden. Door de langgerekte lichamen te snijden, wordt energie van de aanrijding of botsing geabsorbeerd. De langgerekte lichamen zijn gevormd door buisprofielen die een in hoofdzaak vierkante doorsnede hebben. Het is echter duidelijk voor de vakman dat buisprofielen met andere doorsneden kunnen worden gebruikt in de onderhavige botsabsorbeerinrichting zoals rechthoekig, zeshoekig, achthoekig, rond, etc. De snijmiddelen kunnen elk één of meerdere snijvlakken omvatten. Zo kan het betreffende langgerekte lichaam in twee of meerdere stukken worden gesneden, afhankelijk van de configuratie van de één of meerdere snijvlakken. Zonder de beschermingsomvang hiertoe te beperken, worden met verwijzing naar figuren 2A, 2B en 2C enkele voordelige voorkeursuitvoeringsvormen van de snijmiddelen 212a getoond.

De getoonde eerste en tweede energie-omvormers 112, 122 hebben respectievelijk ook een eerste en tweede afbuigdeel 112b, 122b die zich stroomafwaarts van de snijmiddelen 112a, 122a bevinden en ingericht zijn om de gesneden eerste en tweede langgerekte lichamen 111, 121 af te buigen. Hierdoor kan de energie op efficiënte wijze verder worden geabsorbeerd door het afbuigen van de gesneden delen van de langgerekte lichamen, door de frictie die tijdens het afbuigen ontstaat, en/of door de massa-traagheid van de verschillende onderdelen die in beweging worden gebracht. Hierdoor wordt de totale energie van het aanrijdende voertuig op efficiënte en gelijkmatige wijze geabsorbeerd. Bekende botsabsorbeerinrichtingen die voornamelijk gebaseerd zijn op snijkracht hebben namelijk het nadeel dat een eindpiek in de energie-absorptie, en dus in het vertragingsprofiel van het aanrijdende voertuig, wordt veroorzaakt. Dit is nadelig voor de veiligheid van de inzittenden van het voertuig.

Figuren 2A, 2B en 2C tonen voorkeursuitvoeringsvormen van (delen van) een energie-omvormer 212 die kunnen worden gebruikt in het eerste en/of tweede energie-absorberende. Figuren 2A en 2B tonen energie-omvormers 212 die een geleidingsdeel 212c, snijmiddelen 212a en een afbuigdeel 212b omvatten. Figuur 2C toont een detailaanzicht van de snijmiddelen 212a volgens een uitvoeringsvorm. Het geleidingsdeel 212c zorgt ervoor dat bij een aanrijding het betreffende buisprofiel 211 op efficiënte wijze in de richting van de snijmiddelen 212a wordt geleid,

aangegeven door pijl B in figuur 2C. Dit draagt op voordelige wijze bij aan het correct doorsnijden van het buisprofiel 211. De snijmiddelen 212a omvatten één over meerdere messen 213. Zonder de beschermingsomvang hiertoe te beperken, worden in figuren 2A-2C verschillende voordelige voorkeursuitvoeringsvormen van messen 213 getoond. Het is echter duidelijk voor de vakman dat andere opstellingen en vormen van de messen 213 toepasbaar zijn in de botsabsorbeerinrichting.

5 Nadat het buisprofiel 211 door de messen 213 gesneden is, worden de gesneden delen doorheen het afbuigdeel 212b geleid en afgebogen. De getoonde afbuigdelen 212b zijn ingericht om de gesneden delen af te buigen over een in hoofdzaak rechte hoek. Op deze manier wordt verzekerd dat de gesneden en afgebogen delen van het buisprofiel op veilige wijze worden afgevoerd, zonder

10 daarbij de inzittenden van het aanrijdende voertuig of eventuele omstaanders in gevaar te brengen. Het is echter duidelijk voor de vakman dat de gesneden delen van het buisprofiel ook over een andere hoek kunnen worden afgebogen, bij voorbeeld over een hoek van tussen  $45^\circ$  en  $135^\circ$ , bij voorkeur tussen  $60^\circ$  en  $120^\circ$ , meer bij voorkeur tussen  $70^\circ$  en  $110^\circ$ , en nog meer bij voorkeur tussen  $80^\circ$  en  $100^\circ$ .

15 De messen 213 zijn bij voorkeur in hoofdzaak evenwijdig ten opzichte van elkaar opgesteld. In voordelige uitvoeringsvormen zijn de messen zodanig opgesteld dat ze niet gelijktijdig voor het eerst in contact komen met het betreffende langgerekte lichaam. Zoals getoond in figuren 2A, 2B, en 2C zijn de messen met een offset ten opzichte van elkaar gepositioneerd. Op deze manier wordt er voor gezorgd dat de energie-absorptie geleidelijk aan wordt opgebouwd. Door elk mes, snijvlak

20 of snijvlakpaar afzonderlijk, en na elkaar, aan te spreken, wordt de snijkracht die de energie absorbeert over een langere afstand opgebouwd, en hierdoor daalt de kans op een drukstoot. Alternatief of in toevoeging op de positionering van de messen 213 kan het buisprofiel 211 op voordelige wijze zijn vormgegeven om bij te dragen aan de gelijkmatige opbouw van de kracht, en dus aan de gelijkmatige absorptie van de energie. In de uitvoeringsvormen van figuren 2B en 2C is

25 het buisprofiel 211 bij een uiteinde daarvan dat gericht is naar de messen 213 zodanig gevormd dat een zijde, in dit geval de bovenzijde, van het buisprofiel 211 uitsteekt ten opzichte van een tegenoverliggende zijde, in dit geval de onderzijde, van het buisprofiel 211. Ook dit draagt bij aan een geleidelijke opbouw van de kracht die gebruikt wordt om de energie van een aanrijdend voertuig te absorberen. In de uitvoeringsvorm van figuur 2C worden zo vier snijvlakparen 213a,

30 213b, 213c en 213d gevormd die om beurt in aanraking komen met het buisprofiel 211. De getoonde snijvlakparen 213a, 213b, 213c en 213d (aangegeven door “<” in figuur 2C) worden gevormd door een schuine zijde van de aangebrachte messen 213, het eerste snijvlak van het snijvlakpaar, en een aangrenzende zijde van een behuizing van de snijmiddelen 212a, het tweede snijvlak van het snijvlakpaar. Zo zal elk snijvlakpaar 213a, 213b, 213c en 213d werken volgens

35 een principe van een geopende schaar en achtereenvolgens aangrijpen op het buisprofiel 211. Eerst

zal het snijvlakpaar 213b aangrijpen op de bovenzijde van het buisprofiel, gevolgd door snijvlakparen 213d en 213a en als laatste zal snijvlakpaar 213c aangrijpen op het buisprofiel 211. Alternatief of in toevoeging op de hierboven beschreven maatregelen kan het buisprofiel bij een uiteinde daarvan zijn voorzien van ten minste één geleidingsuitsparing. Bij voorkeur is buisprofiel

5 bij een naar de snijmiddelen 212a gericht uiteinde in één of meer wanden van het buisprofiel voorzien van gaten die dienst doen als geleidingsuitsparing. Door het voorzien van deze gaten, die verschillende vormen kunnen hebben, wordt verder bewerkstelligd dat de snijkraft die de energie absorbeert over een langere afstand en op gelijkmatige wijze wordt opgebouwd.

10 Het wordt opgemerkt dat de in figuren 2A-2C getoonde energieomvormers en onderdelen daarvan kunnen worden gebruikt als eerste en/of tweede energieomvormer in respectievelijk het eerste en/of tweede energie-absorberend deel van de onderhavige botsabsorbeerinrichting. Het is verder duidelijk dat specifieke eigenschappen van verschillende uitvoeringsvormen onderling inwisselbaar of vervangbaar zijn.

15

In de uitvoeringsvorm van figuren 1A en 1B bestaat het eerste energie-absorberend deel 110 uit een eerste langgerekt lichaam 111 en een overeenkomstige eerste energie-omvormer 112. Het tweede energie-absorberende deel 120 bestaat uit een tweede langgerekt lichaam 121 en een overeenkomstige tweede energie-omvormer 122. In verdere voorkeursuitvoeringsvormen omvat

20 het eerste energie-absorberend deel twee of meer eerste langgerekte lichamen en overeenkomstige eerste energie-omvormers, en omvat het tweede energie-absorberende deel twee of meer tweede langgerekte lichamen en overeenkomstige tweede energie-omvormers. Het is een voordeel van verschillende uitvoeringsvormen dat gelijkaardige langgerekte lichamen en energieomvormers kunnen gebruikt worden in het eerste en tweede energie-absorberend deel. Met andere woorden,

25 door een welbepaalde combinatie van langgerekt lichaam en overeenkomstige energie-omvormer, kunnen het eerste en tweede energie-absorberend deel worden vormgegeven. Zo hoeven er voor de verschillende energie-absorberende delen geen verschillende onderdelen gebruikt te worden, maar kunnen dezelfde onderdelen op modulaire wijze worden gebruikt. Hierdoor is de productiekost relatief laag in vergelijking met andere botsabsorbeerinrichtingen die meer verschillende

30 onderdelen omvatten.

Figuren 3A tot 3F tonen een uitvoeringsvorm van een botsabsorbeerinrichting 300 waarbij het eerste energie-absorberend deel 310, dat verbonden is met de bumper 330, twee eerste langgerekte lichamen 311, 311' en twee overeenkomstige eerste energie-omvormers 312, 312' omvat. Het

35 tweede energie-absorberend deel 320, dat te verbinden is met een voertuig, aanhangwagen en/of kantelmechanisme (niet getoond), omvat vier tweede langgerekte lichamen 321, 321', 321'', en

321'''' en vier overeenkomstige tweede energie-omvormers 322, 322', 322'', en 322'''. Het eerste energie-absorberend deel 310 en het tweede energie-absorberend deel 320 zijn onderling beweegbaar tussen een opgestelde toestand, waarbij het eerste en tweede energie-absorberend deel 310, 320 in hoofdzaak achter elkaar geplaatst zijn, en een compacte toestand waarbij het eerste en tweede energie-absorberend deel 310, 320 in hoofdzaak naast elkaar geplaatst zijn. Figuren 3A, 3C en 3E tonen verschillende aanzichten van de botsabsorbeerinrichting 300 in de opgestelde toestand. Figuren 3B, 3D en 3F tonen verschillende aanzichten van de botsabsorbeerinrichting 300 in compacte toestand. In de getoonde uitvoeringsvormen komt de opgestelde toestand overeen met een opstelling waarbij het eerste energie-absorberend deel 310 ten opzichte van het tweede energie-absorberend deel 320 naar voor is uitgeschoven (in de richting van de bumper), en komt de compacte toestand overeen met een opstelling waarbij het eerste energie-absorberend deel 310 tot tussen of naast het tweede energie-absorberend deel 320 is ingeschoven. De compacte toestand kan bijvoorbeeld worden gebruikt om de botsabsorbeerinrichting 300 op efficiënte en veilige wijze te vervoeren. In de getoonde uitvoeringsvorm zijn het eerste en tweede energie-absorberende deel 310, 320 onderling verschuifbaar. Het is echter duidelijk voor de vakman dat de energie-absorberende delen 310, 320 op gelijkaardige wijze onderling draaibaar, kantelbaar, verrijdbaar, en/of scharnierbaar kunnen zijn tussen een opgestelde toestand en een compacte toestand. In de opgestelde toestand is de afstand tussen de bumper 330 en het tegenoverliggende uiteinde van het tweede energie-absorberende deel groter dan in de compacte toestand. Bij voorkeur is de afstand tussen de bumper 330 en het tegenoverliggende uiteinde van het tweede energie-absorberend deel, dat te verbinden is met een koppeling, maximaal.

De twee eerste langgerekte lichamen 311, 311' zijn onderling evenwijdig en strekken zich naast elkaar uit. Alternatief of in toevoeging kunnen de eerste langgerekte lichamen zich ook boven en onder elkaar uitstrekken. De twee eerste langgerekte lichamen 311, 311' zijn allebei verbonden met de bumper en zijn bij de tegenover de bumper gepositioneerde uiteinden geplaatst in overeenkomstige twee eerste energie-omvormers 312, 312'. Bij een impact tegen de bumper zullen de twee eerste langgerekte lichamen 311, 311' doorheen de overeenkomstige twee eerste energie-omvormers geduwd worden. Het is echter duidelijk voor de vakman dat één of twee van de twee eerste energie-omvormers 312, 312' zich bij het aan de bumper gekoppelde uiteinde kan bevinden. Dan wordt de betreffende energie-omvormer "over" het overeenkomstige langgerekte lichaam geduwd. Hoe dan ook zal er onderlinge beweging zijn tussen het langgerekte lichaam en de overeenkomstige energie-omvormer, en hierdoor zal het langgerekte lichaam worden versneden en/of afgebogen. Bij voorkeur wordt het langgerekte lichaam eerst versneden en daarna afgebogen en/of vervormd, zoals eerder besproken met verwijzing naar figuren 2A-2C.

De vier tweede langgerekte lichamen 321, 321', 321'', en 321''' zijn onderling evenwijdig en strekken zich naast en/of boven/onder elkaar uit. In een aanzicht waarbij vanaf de bumper 330 naar

de vier tweede langgerekte lichamen 321, 321',321'', en 321''' wordt gekeken, komt de positie van elk van de vier tweede langgerekte lichamen 321, 321',321'', en 321''' overeen met het hoekpunt van een rechthoek.

5 In de compacte toestand bevinden de twee eerste langgerekte lichamen 311, 311' zich min of meer tussen (in het aanzicht van figuur 3B) en naast (in het aanzicht van figuur 3D) de vier tweede langgerekte lichamen 321, 321',321'', en 321'''.

De verschillende onderdelen van het eerste en tweede energie-absorberende deel 310, 320 zijn vanuit mechanische overwegingen gemonteerd in een frame dat de in deze tekst beschreven functionaliteit toelaat. Op basis van de beschrijving in deze tekst kan de vakman dergelijk frame op  
10 verschillende manieren realiseren. De exacte uitvoering van het frame is dus geen onderwerp van deze octrooiaanvraag.

De vier tweede energie-omvormers 322, 322', 322'', en 322''' zijn gepositioneerd bij de naar de bumper gerichte uiteinden van de vier tweede langgerekte lichamen 321, 321',321'', en 321'''.

Het is echter duidelijk voor de vakman dat, vanuit het principe van mechanische omkering, één of  
15 meer van de vier tweede energie-omvormers 322, 322', 322'', en 322''' zich bij het van de bumper weggerichte uiteinde van het betreffende tweede langgerekte lichaam kan bevinden. De twee eerste energie-omvormers 312, 312' en vier tweede energie-omvormers 322, 322', 322'', en 322''' zijn gevormd volgens één van de uitvoeringsvormen zoals getoond in figuren 2A-2C of een combinatie daarvan. Om herhaling te voorkomen, worden de energie-omvormers 312, 312', 322,  
20 322', 322'', en 322''' hier niet uitvoerig beschreven.

Het eerste en tweede energie-absorberend deel 310, 320, hebben, in dit geval door de onderling verschillende opbouw, onderling verschillende omvormingsweerstand. Dit wil zeggen dat het eerste energie-absorberend deel 310 en het tweede energie-absorberend deel 320, onderling meer of minder zullen bijdragen aan de energie-absorptie wanneer ze afzonderlijk en in rust worden  
25 beschouwd. Bij voorkeur heeft het eerste energie-absorberend 310 deel een eerste omvormingsweerstand die kleiner is dan een tweede omvormingsweerstand van het tweede energie-absorberend deel 320. Met andere woorden is het tweede energie-absorberend deel 320 in staat om meer energie te absorberen dan het eerste energie-absorberend deel 310. Dit verschil geldt echter niet meer in bedrijf waarbij het eerste en tweede energie-absorberend deel 310, 320 van de  
30 botsabsorbeerinrichting 300 op specifieke wijze gekoppeld zijn.

Het eerste en tweede energie-absorberend deel 310, 320 worden in de opgestelde toestand met elkaar gekoppeld zijn door middel van een koppeling 340 die is ingericht om onderlinge beweging van het eerste energie-absorberend deel 310 en het tweede energie-absorberend deel 320 te  
35 blokkeren. Hierdoor werken de onderdelen van het eerste energie-absorberend deel 310 en de onderdelen van het tweede energie-absorberend deel 320 in bedrijf grotendeels samen om de

kinetische energie van een aanrijdend voertuig op gelijkmatige wijze om te vormen en zo te absorberen. Zoals eerder aangehaald, zorgt deze samenwerking van de achter elkaar geplaatste delen 310, 320 ervoor dat pieken uit het vertragingsprofiel van het aanrijdende voertuig worden gefilterd. Een voorkeursuitvoeringsvorm van een dergelijke koppeling 340 wordt in meer detail

5 besproken met verwijzing naar figuren 4A-4D, in het bijzonder figuur 4C. Het is duidelijk voor de vakman dat de koppeling 340 een vrijgegeven of open toestand en een gekoppelde of gesloten toestand heeft. In de vrijgegeven toestand van de koppeling 340 kunnen het eerste en tweede energie-absorberend deel 310, 320 ten opzichte van elkaar als geheel worden bewogen. In de gesloten toestand van de koppeling 340 is dit niet mogelijk. De koppeling 340 kan manueel of

10 vanop afstand tussen in de open of gesloten toestand worden gebracht. De koppeling 340 kan enkelvoudig of meervoudig zijn. Dit wil zeggen dat de koppeling 340 kan aangrijpen op één specifieke locatie, of op twee of meer locaties, om het eerste en tweede energie-absorberend deel 310, 320 met elkaar te koppelen.

15 Bij voorkeur omvat het eerste energie-absorberend deel 310 een vergrendeling die is ingericht om, enerzijds, onderlinge beweging van het eerste langgerekt lichaam 311 en de eerste energie-omvormer 312 te blokkeren wanneer een uitgeoefende kracht op de vergrendeling kleiner is dan een vooraf bepaalde grenswaarde, en anderzijds, onderlinge beweging van het eerste langgerekt lichaam 311 en de eerste energie-omvormer 312 vrij te geven wanneer de uitgeoefende kracht op

20 de vergrendeling groter is dan de vooraf bepaalde grenswaarde.

Op gelijkaardige wijze omvat het tweede energie-absorberend deel 320 bij voorkeur een vergrendeling die is ingericht om, enerzijds, onderlinge beweging van het tweede langgerekt lichaam 321 en de tweede energie-omvormer 322 te blokkeren wanneer een uitgeoefende kracht op de vergrendeling kleiner is dan een vooraf bepaalde grenswaarde, en anderzijds, onderlinge

25 beweging van het tweede langgerekt lichaam 321 en de tweede energie-omvormer 322 vrij te geven wanneer de uitgeoefende kracht op de vergrendeling groter is dan de vooraf bepaalde grenswaarde. Een voorkeursuitvoeringsvorm van een dergelijke vergrendeling wordt in meer detail besproken met verwijzing naar figuren 4A-4D, in het bijzonder figuur 4D.

30 Figuur 4A toont een bovenaanzicht van een botsabsorbeerinrichting 400 die vergelijkbaar is met de uitvoeringsvorm zoals getoond in figuur 3C. In figuur 4A wordt verder nog een koppeling 450 getoond door middel waarvan het tweede energie-absorberend deel 420 is gekoppeld aan een kantelinstallatie 460, en een aandrijfsysteem 480 om de hierboven beschreven onderlinge beweging van het eerste en tweede energie-absorberende deel 410, 420 te bewerkstelligen.

35 Figuur 4B toont een detailaanzicht in de richting van pijl 4B in figuur 4A. Figuur 4C toont een detailaanzicht in de richting van pijl 4C in figuur 4A.

In figuren 4B en 4C wordt een koppeling 440 getoond, die in meer detail wordt besproken met verwijzing naar figuur 4C. In dit geval gaat het om een dubbele koppeling 440 die zowel aan de zijde van pijl 4B (figuur 4B) en de zijde van pijl 4C (figuur 4C) aangrijpt op het eerste en tweede energie-absorberende deel 410, 420. Het is duidelijk voor de vakman, dat de koppeling 440 ook  
5 kan worden uitgevoerd als enkelvoudige of meervoudige koppeling. De koppeling 440 wordt tot stand gebracht wanneer de botsabsorbeerinrichting 400 zich in de opgestelde, uitgestrekte toestand bevindt. In de getoonde uitvoeringsvorm is de koppeling gevormd als schuifslot 440. Er zijn twee platen met een gleuf 441 voorzien op het eerste energie-absorberende deel 410. Wanneer het eerste absorberende deel 410 in de uiterste uitgeschoven toestand staat, zal een slotplaat 442, die is  
10 aangebracht op het tweede energie-absorberende deel 420, hier precies tussen staan. De gleuf van de slotplaat 442 komt dan overeen met de gleuven van de platen 441. Een doorgang 443 doorheen deze drie delen 441, 442 laat toe het geheel te vergrendelen. Tussen het frame 444 van het eerste energie-absorberende deel 410 en een glijplaat 445 kan de schuifplaat 446 van het slot doorheen de opening 443 schuiven.

15

Figuur 4D toont een detailaanzicht van energie-omvormer 412 die voorzien is van een vergrendeling 470 die is ingericht om, enerzijds, onderlinge beweging van het eerste langgerekt lichaam 411 en de eerste energie-omvormer 412 te blokkeren wanneer een uitgeoefende kracht op de vergrendeling 470 kleiner is dan een vooraf bepaalde grenswaarde, en anderzijds, onderlinge  
20 beweging van het eerste langgerekt lichaam 411 en de eerste energie-omvormer 412 vrij te geven wanneer de uitgeoefende kracht op de vergrendeling 470 groter is dan de vooraf bepaalde grenswaarde. In figuur 4D is de vergrendeling 470 gevormd door middel van twee paar breekbouten 471, 472. De breekbouten 471, 472 zorgen ervoor dat het langgerekte lichaam 411 niet ongewild wordt versneden en/of afgebogen door de energie-omvormer 412. Wanneer de  
25 botsabsorbeerinrichting 400 in de opgestelde toestand is, en wanneer een impact tegen de bumper plaatsvindt, zullen de breekbouten 471, 472 breken en zo een onderlinge beweging van het langgerekte lichaam 411 en de energie-omvormer 412 toelaten. Het is duidelijk voor de vakman dat de vergrendeling 470 op andere manieren kan worden gerealiseerd en dat de vergrendeling 470 niet dient te worden beperkt door de specifieke getoonde uitvoeringsvorm. Het is verder duidelijk  
30 voor de vakman dat de vergrendeling 470 één of meer breekbouten kan omvatten die op verschillende manieren gepositioneerd kunnen zijn.

Op basis van het bovenstaande is het duidelijk voor de vakman dat de onderhavige botsabsorbeerinrichting in staat is om op gelijkmatige wijze kinetische energie van een aanrijdend  
35 voertuig te absorberen. De vakman begrijpt verder dat de uitvinding niet beperkt is tot de

hierboven beschreven uitvoeringsvormen, en dat vele modificaties en varianten mogelijk zijn binnen het kader van de uitvinding, dat enkel bepaald wordt door de hiernavolgende conclusies.

## Conclusies

### 1. Botsabsorbeerinrichting omvattende

5 een eerste energie-absorberend deel, omvattende ten minste één eerste langgerekt lichaam en ten minste één overeenkomstige eerste energie-omvormer, waarbij het eerste langgerekt lichaam en de eerste energie-omvormer ten opzichte van elkaar beweegbaar zijn en waarbij de eerste energie-omvormer is ingericht om het eerste langgerekt lichaam te vervormen bij onderlinge beweging;

10 een tweede energie-absorberend deel, omvattende ten minste één tweede langgerekt lichaam en ten minste één overeenkomstige tweede energie-omvormer, waarbij het tweede langgerekt lichaam en de tweede energie-omvormer ten opzichte van elkaar beweegbaar zijn en waarbij de tweede energie-omvormer is ingericht om het tweede langgerekt lichaam te vervormen bij onderlinge beweging;

15 een bumper gekoppeld aan het eerste energie-absorberend deel; waarbij het eerste en tweede energie-absorberend deel in hoofdzaak achter elkaar positioneerbaar zijn; en

20 waarbij het eerste en tweede energie-absorberend deel zodanig met elkaar gekoppeld zijn, dat het ten minste eerste langgerekte lichaam en het ten minste tweede langgerekte lichaam ten minste gedeeltelijk gelijktijdig worden vervormd door respectievelijk de ten minste één overeenkomstige eerste energie-omvormer en de ten minste één overeenkomstige tweede energie-omvormer wanneer een voertuig tegen de bumper botst.

25 2. Botsabsorbeerinrichting volgens conclusie 1, waarbij de eerste en tweede energie-omvormers respectievelijk eerste en tweede snijmiddelen omvatten die zijn ingericht om respectievelijk de eerste en tweede langgerekte lichamen te snijden.

30 3. Botsabsorbeerinrichting volgens conclusie 1 of 2, waarbij de eerste en tweede energie-omvormers respectievelijk een eerste en tweede afbuigdeel omvatten die zijn ingericht om respectievelijk de eerste en tweede langgerekte lichamen af te buigen.

4. Botsabsorbeerinrichting volgens één der voorgaande conclusies, waarbij het eerste en tweede energie-absorberend deel onderling verschillende omvormingsweerstand hebben.

35 5. Botsabsorbeerinrichting volgens de voorgaande conclusie, waarbij het eerste energie-absorberend deel een eerste omvormingsweerstand heeft, en het tweede energie-absorberend deel

een tweede omvormingsweerstand heeft, waarbij de eerste omvormingsweerstand kleiner is dan de tweede omvormingsweerstand.

5 6. Botsabsorbeerinrichting volgens één der voorgaande conclusies, waarbij het eerste en tweede energie-absorberend deel met elkaar gekoppeld zijn door middel van een koppeling die is ingericht om onderlinge beweging van het eerste energie-absorberend deel en het tweede energie-absorberend deel te blokkeren.

10 7. Botsabsorbeerinrichting volgens één der voorgaande conclusies, waarbij het eerste energie-absorberend deel een vergrendeling omvat die is ingericht om:  
onderlinge beweging van het eerste langgerekt lichaam en de eerste energie-omvormer te blokkeren wanneer een uitgeoefende kracht op de vergrendeling kleiner is dan een vooraf bepaalde grenswaarde; en  
15 onderlinge beweging van het eerste langgerekt lichaam en de eerste energie-omvormer vrij te geven wanneer de uitgeoefende kracht op de vergrendeling groter is dan de vooraf bepaalde grenswaarde.

20 8. Botsabsorbeerinrichting volgens één der voorgaande conclusies, waarbij het tweede energie-absorberend deel een vergrendeling omvat die is ingericht om:  
onderlinge beweging van het tweede langgerekt lichaam en de tweede energie-omvormer te blokkeren wanneer een uitgeoefende kracht op de vergrendeling kleiner is dan een vooraf bepaalde grenswaarde; en  
25 onderlinge beweging van het tweede langgerekt lichaam en de tweede energie-omvormer vrij te geven wanneer de uitgeoefende kracht op de vergrendeling groter is dan de vooraf bepaalde grenswaarde.

30 9. Botsabsorbeerinrichting volgens één der voorgaande conclusies, waarbij de eerste en tweede energie-omvormers respectievelijk een eerste en tweede geleidingsdeel omvatten die zijn ingericht om respectievelijk de eerste en tweede langgerekte lichamen in de eerste en tweede energie-omvormers te geleiden.

35 10. Botsabsorbeerinrichting volgens één der voorgaande conclusies, waarbij de eerste en tweede energie-omvormers respectievelijk bij een uiteinde van respectievelijk de eerste en tweede langgerekte lichamen zijn aangebracht.

11. Botsabsorbeerinrichting volgens conclusie 10, waarbij de eerste energie-omvormer is aangebracht bij een uiteinde van het eerste langgerekte lichaam dat is weggericht van de bumper.

5 12. Botsabsorbeerinrichting volgens conclusie 10 of 11, waarbij de tweede energie-omvormer is aangebracht bij een uiteinde van het tweede langgerekte lichaam dat naar de bumper is gericht.

10 13. Botsabsorbeerinrichting volgens één der conclusies 2 – 12, waarbij de eerste en/of tweede snijmiddelen ten minste twee snijvlakken omvatten die een snijvlakpaar vormen.

14. Botsabsorbeerinrichting volgens conclusie 13, waarbij de eerste en/of tweede snijmiddelen meerdere snijvlakparen omvatten die zodanig gepositioneerd zijn dat deze niet gelijktijdig in contact komen met het betreffende langgerekte lichaam.

15 15. Botsabsorbeerinrichting volgens conclusie 14, waarbij de meerdere snijvlakparen in hoofdzaak evenwijdig ten opzichte van elkaar zijn opgesteld.

20 16. Botsabsorbeerinrichting volgens één der voorgaande conclusies, waarbij de langgerekte lichamen buisprofielen omvatten.

17. Botsabsorbeerinrichting volgens de voorgaande conclusie, waarbij de buisprofielen een in hoofdzaak rechthoekige, bij voorkeur in hoofdzaak vierkante dwarsdoorsnede hebben.

25 18. Botsabsorbeerinrichting volgens conclusie 16 of 17, waarbij de buisprofielen bij een uiteinde daarvan zijn voorzien van ten minste één geleidingsuitsparing.

30 19. Botsabsorbeerinrichting volgens één der voorgaande conclusies, waarbij het eerste en/of tweede afbuigdeel is ingericht om het respectievelijk eerste en/of tweede langgerekte lichaam af te buigen onder een hoek van tussen  $45^\circ$  en  $135^\circ$ , bij voorkeur tussen  $60^\circ$  en  $120^\circ$ , meer bij voorkeur tussen  $70^\circ$  en  $110^\circ$ , nog meer bij voorkeur tussen  $80^\circ$  en  $100^\circ$ , meest bij voorkeur tussen  $85^\circ$  en  $95^\circ$ .

35 20. Botsabsorbeerinrichting volgens één der voorgaande conclusies waarbij het eerste energie-absorberend deel en het tweede energie-absorberend deel onderling beweegbaar zijn tussen een uitgestrekte toestand, waarbij het eerste en tweede energie-absorberend deel in hoofdzaak

achter elkaar geplaatst zijn, en een compacte toestand waarbij het eerste en tweede energie-absorberend deel in hoofdzaak naast elkaar geplaatst zijn.

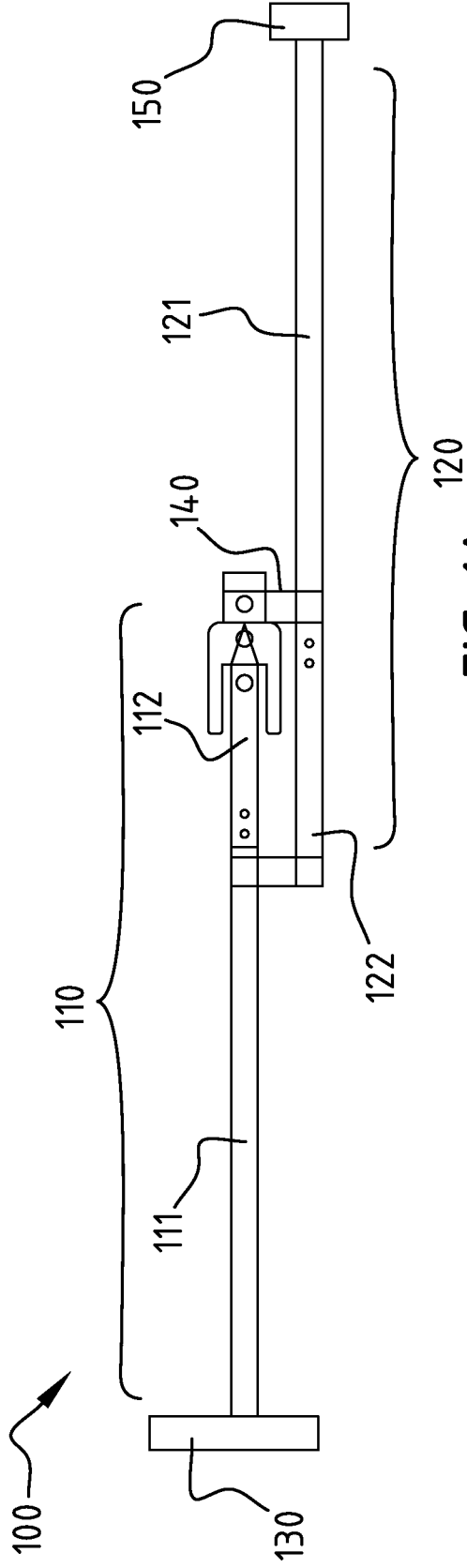
5 21. Botsabsorbeerinrichting volgens één der voorgaande conclusies, verder omvattende een koppelmiddel voor koppeling met een kantelmechanisme, waarbij de botsabsorbeerinrichting kantelbaar is tussen een in hoofdzaak horizontale werkingstoestand en een in hoofdzaak verticale transporttoestand.

10 22. Botsabsorbeerinrichting volgens één der voorgaande conclusies waarbij het eerste energie-absorberende deel twee eerste langgerekte lichamen en twee overeenkomstige eerste energie-omvormers omvat, waarbij de twee eerste langgerekte lichamen zich in hoofdzaak evenwijdig ten opzichte van elkaar uitstrekken.

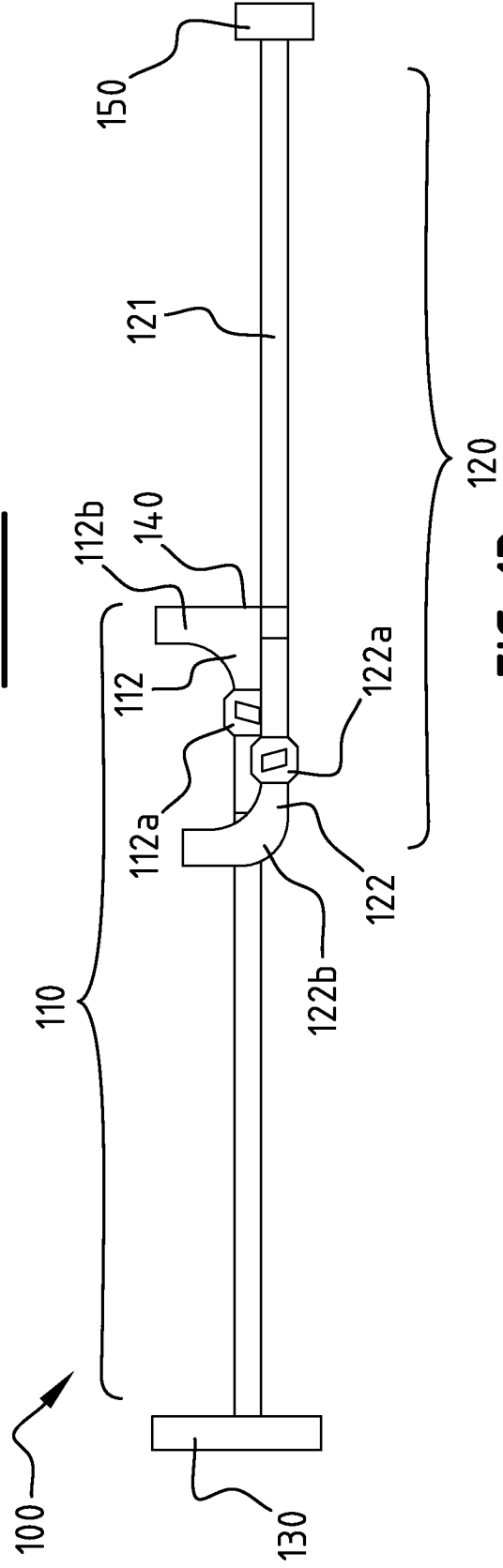
15 23. Botsabsorbeerinrichting volgens één der voorgaande conclusies waarbij het tweede energie-absorberende deel twee, bij voorkeur vier, tweede langgerekte lichamen en twee, bij voorkeur vier, overeenkomstige tweede energie-omvormers omvat, waarbij de twee, bij voorkeur vier, tweede langgerekte lichamen zich in hoofdzaak evenwijdig ten opzichte van elkaar uitstrekken.

20 24. Voertuig voorzien van een botsabsorbeerinrichting volgens één der voorgaande conclusies.

25. Aanhangwagen voorzien van een botsabsorbeerinrichting volgens één der voorgaande conclusies 1-23.



**FIG. 1A**



**FIG. 1B**

22

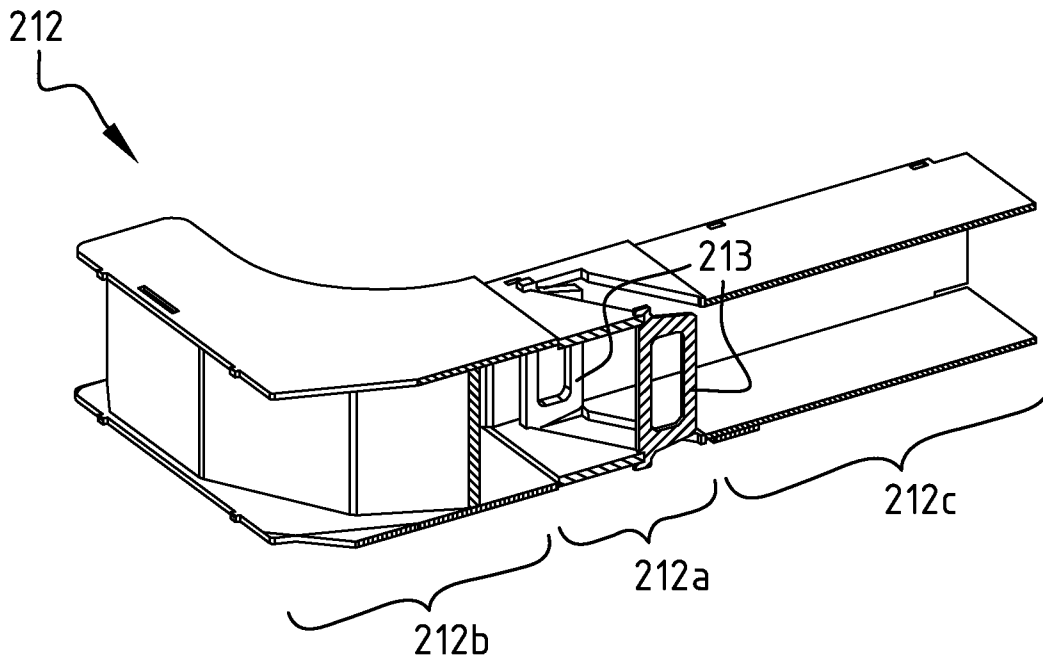


FIG. 2A

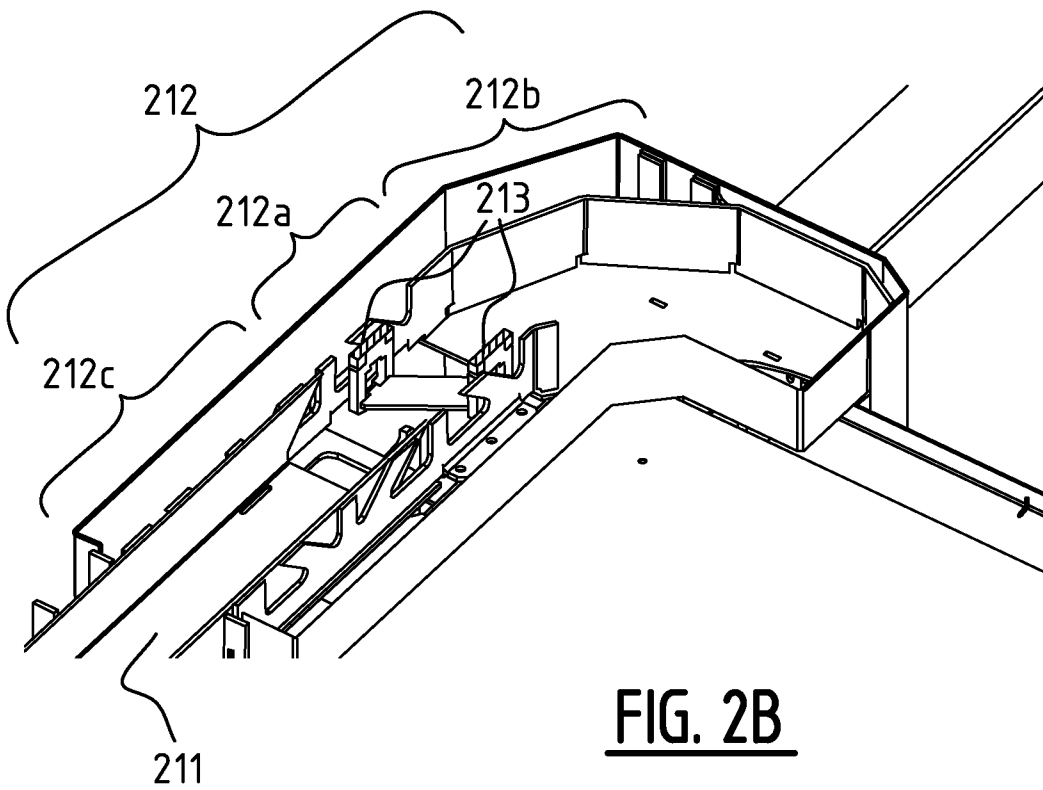
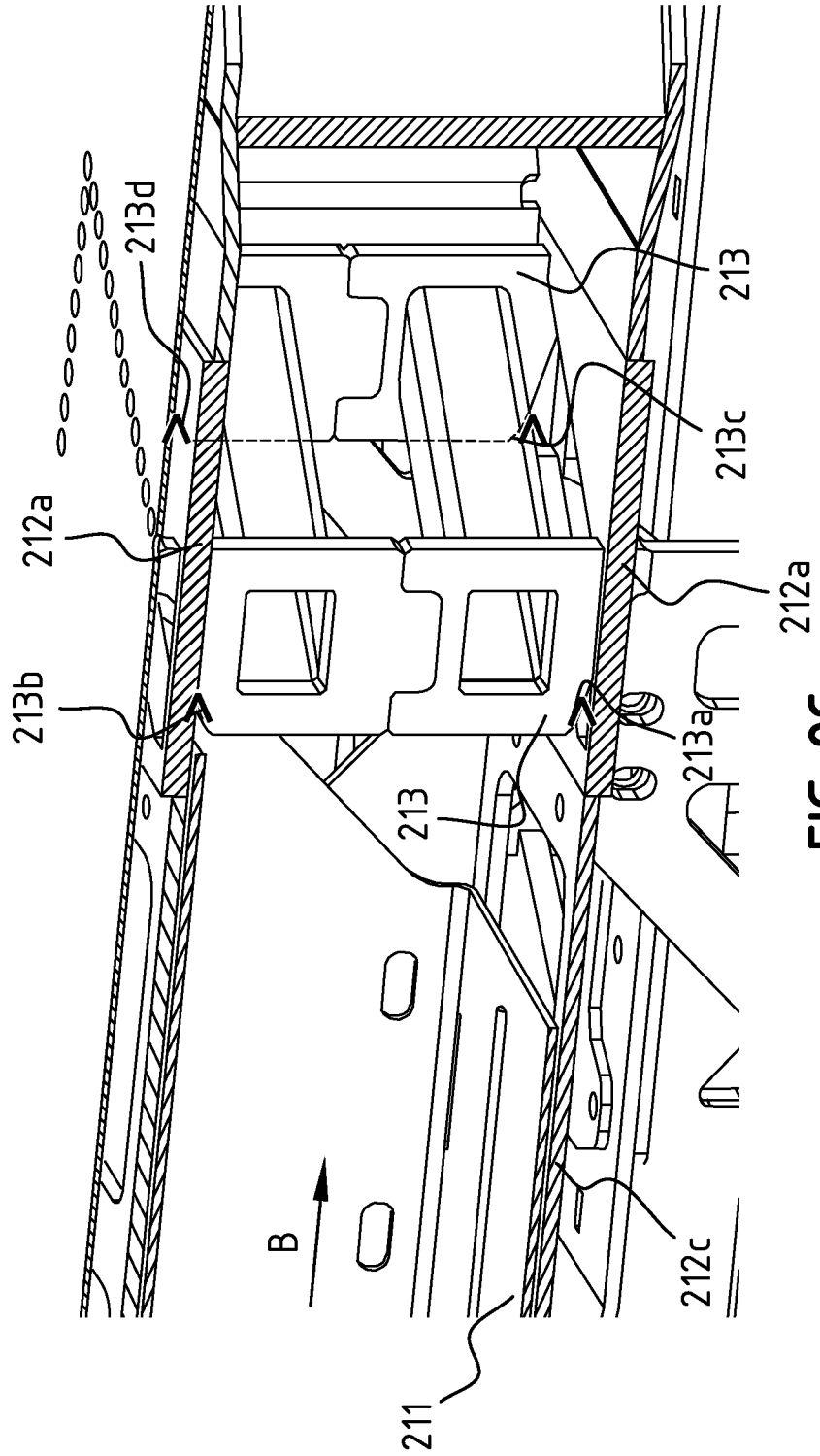
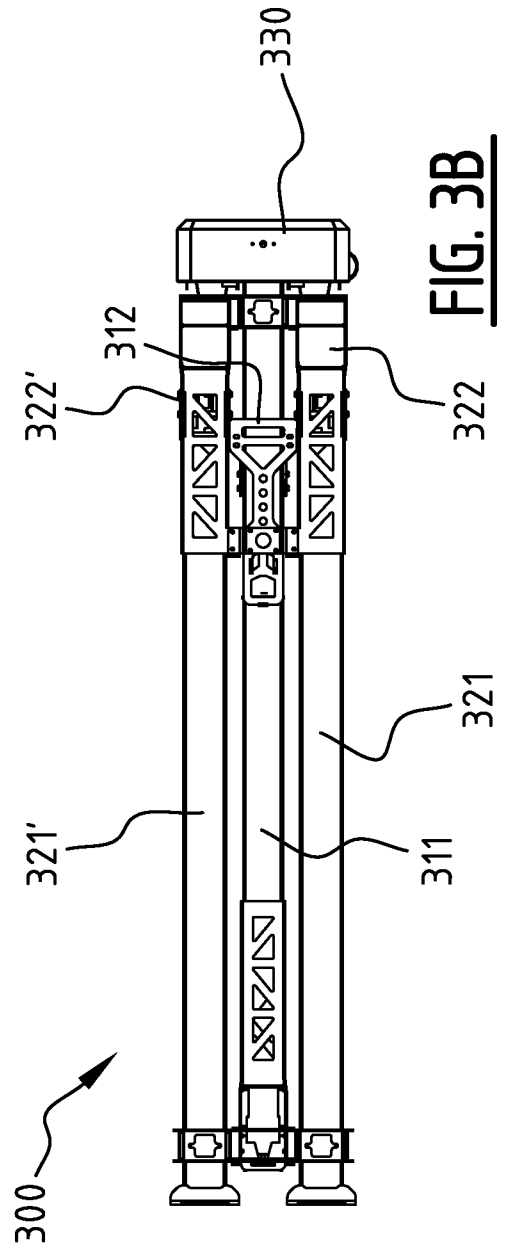
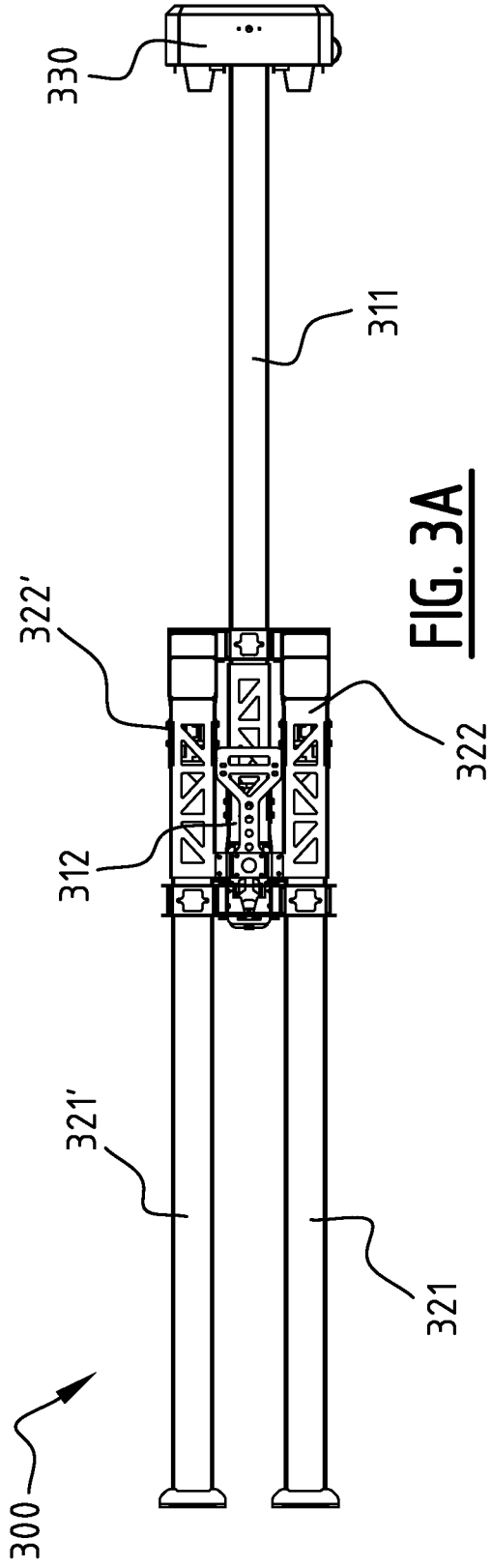
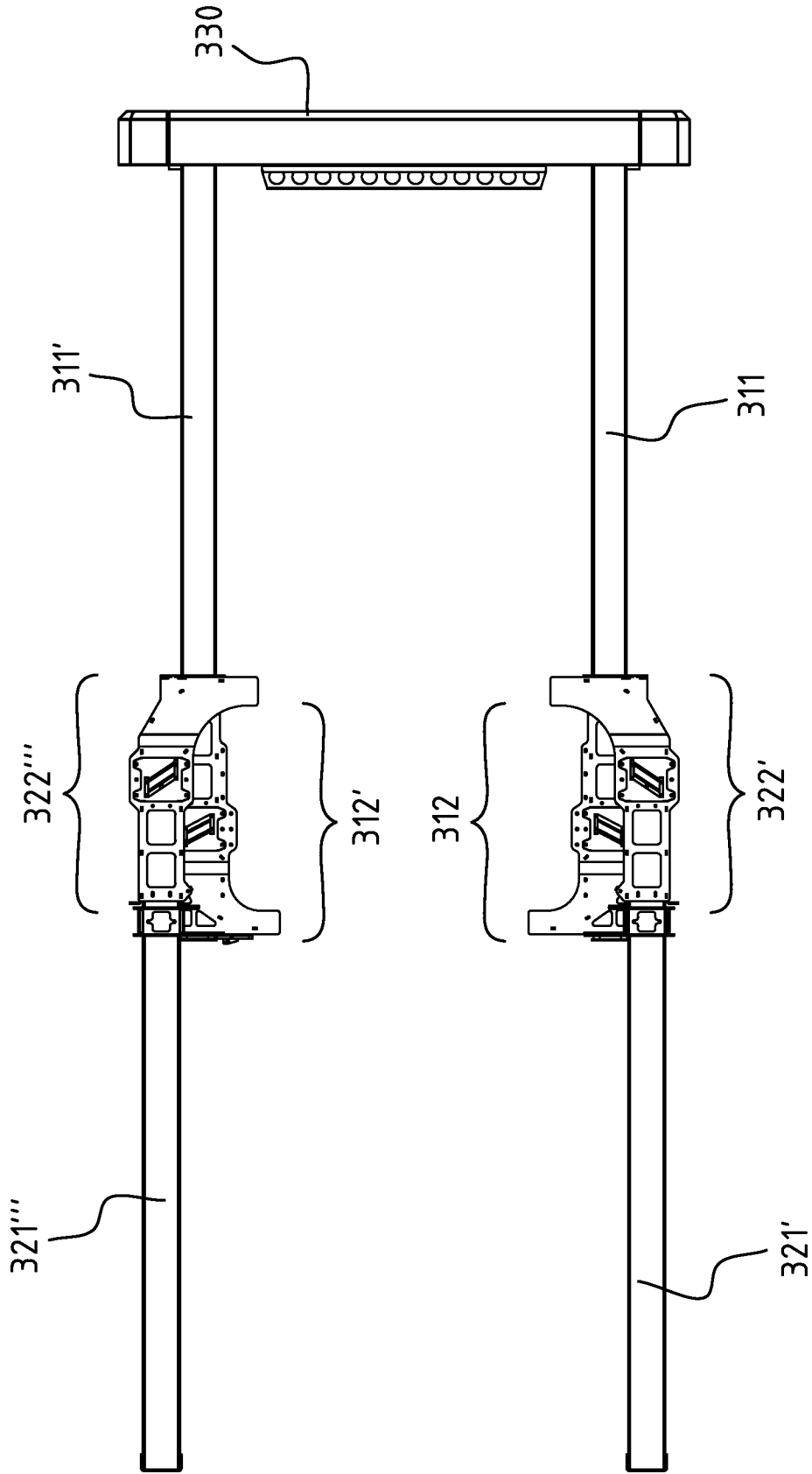


FIG. 2B

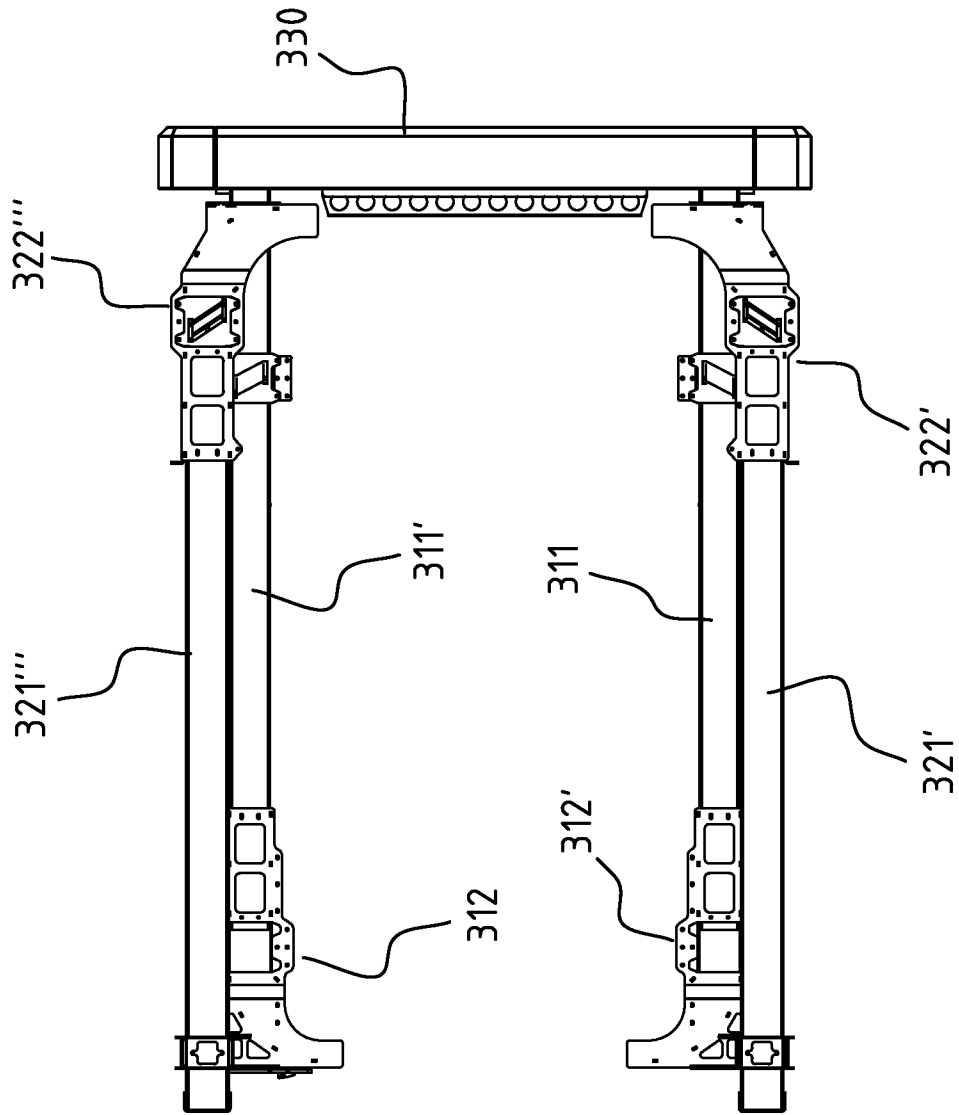


**FIG. 2C**





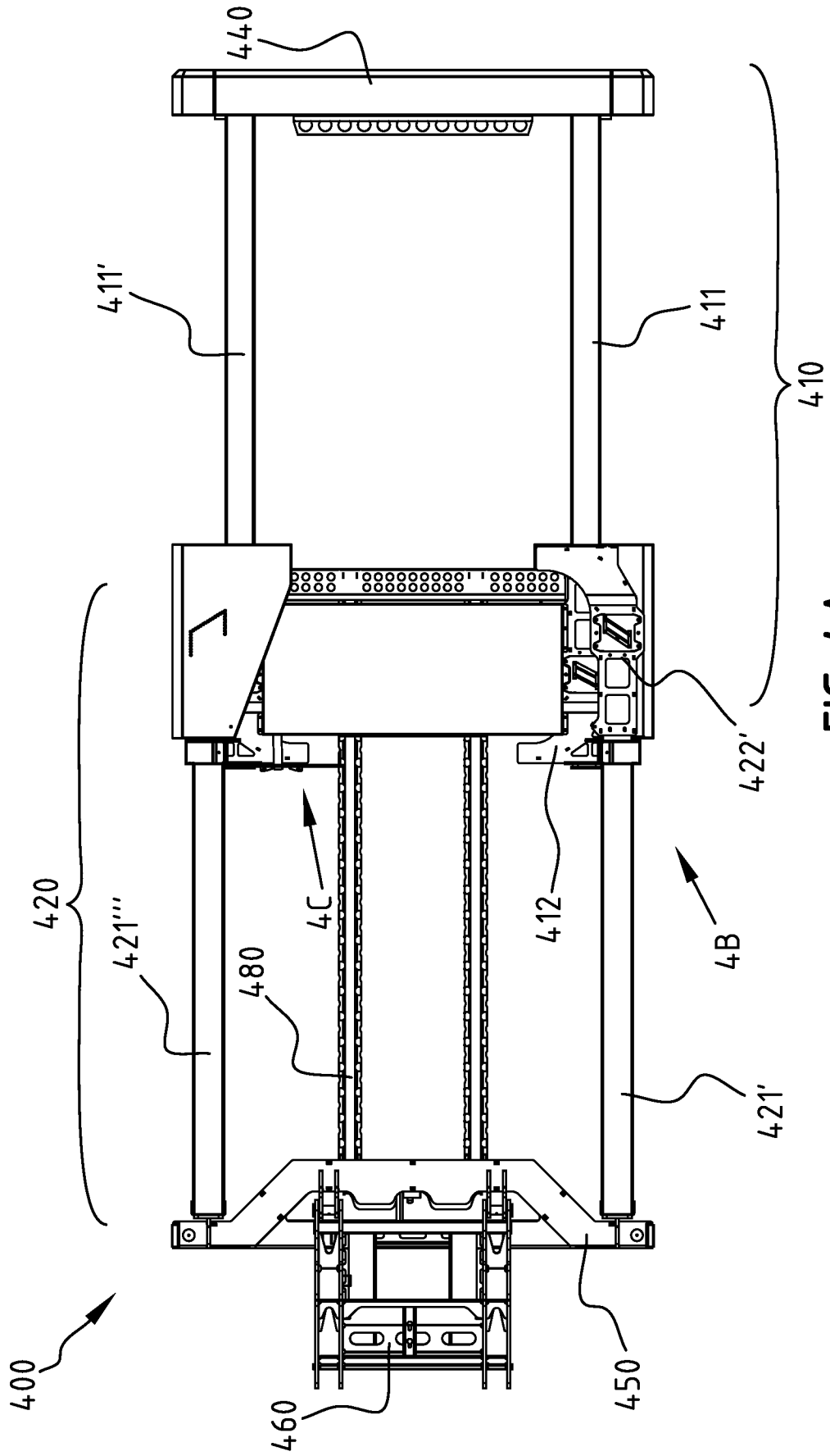
**FIG. 3C**



**FIG. 3D**







**FIG. 4A**

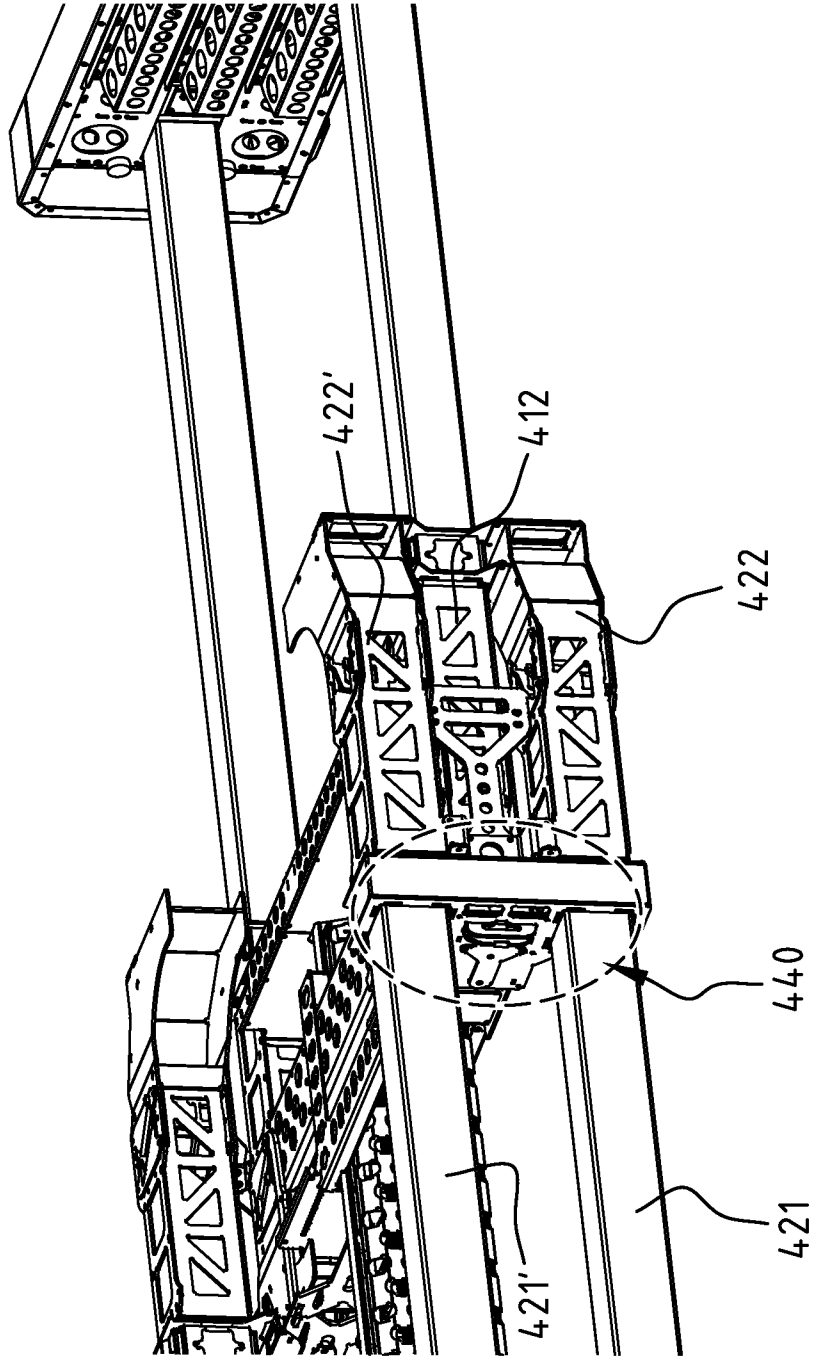
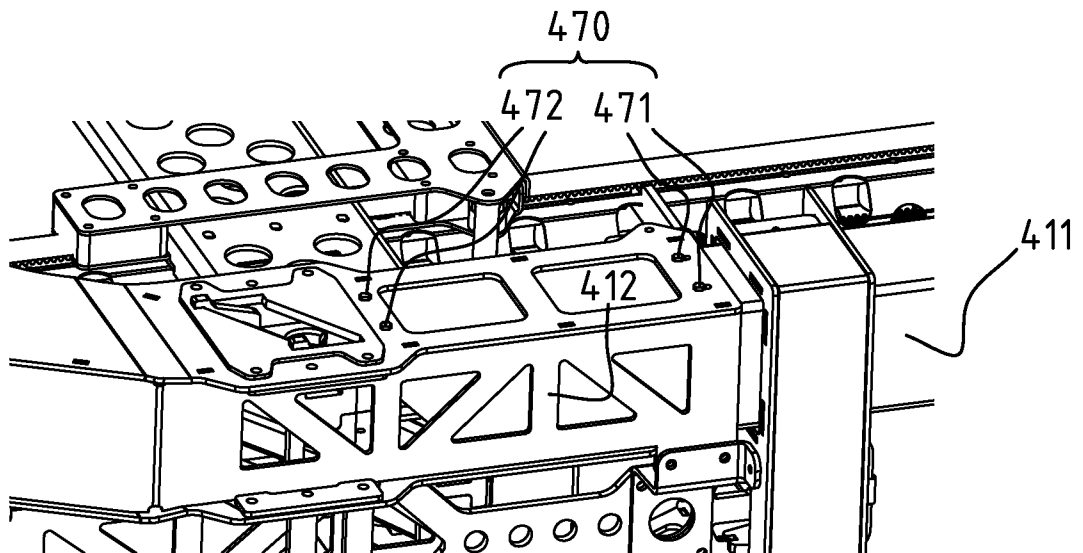
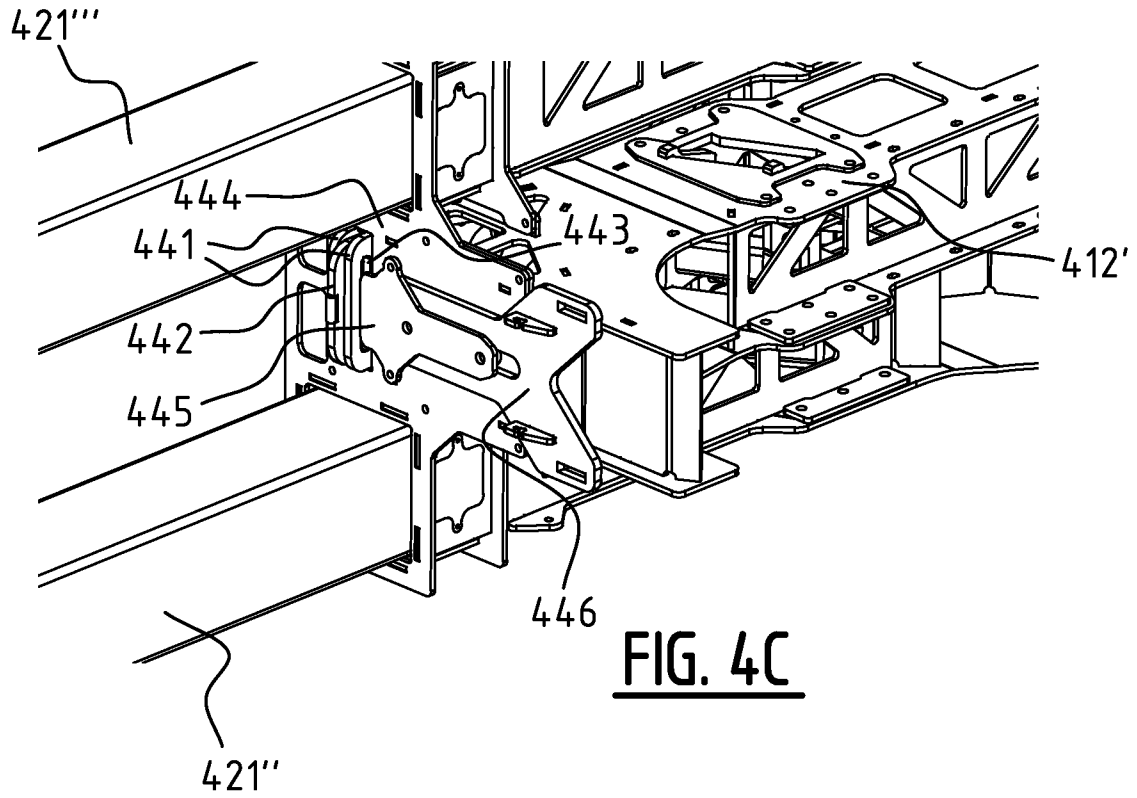


FIG. 4B



**Betreffende Item V**

**Beargumenteerde verklaring met betrekking tot nieuwheid, inventiviteit of industriële toepasbaarheid; citaties en toelichting ter ondersteuning van deze verklaring**

1 Er wordt verwezen naar de volgende documenten:

D1: WO 2017/138809 A1

D2: WO 97/47495 A1

D3: EP 0 903 265 A2

2 In D1, dat wordt geacht de meest nabijgelegen stand van de techniek bij de materie volgens conclusie 1 te zijn, wordt geopenbaard (zie in het bijzonder de figuren 1, 2, 7, 9a-9e en de overeenkomstige passages van de beschrijving, bladzijde 8, regel 14 - bladzijde 9, regel 20; bladzijde 11, regels 4-11; bladzijde 11, regel 22 - bladzijde 12, regel 4).

Botsabsorbeerinrichting omvattende

een eerste energie-absorberend deel 5 (het eerste deel van het energie-absorberend lichaam 2), omvattende ten minste een eerste langgerekt lichaam 7 ("H-balk") en ten minste een overeenkomstige eerste energie-omvormer 59 ("eerste snijmiddelen" zie figuur 7, verwijzingsteken 59), waarbij het eerste langgerekt lichaam 7 en de eerste energie-omvormer 59 ten opzichte van elkaar beweegbaar zijn (in geval van stoten) en waarbij de eerste energie-omvormer 59 is ingericht om het eerste langgerekt lichaam 7 te vervormen (door splitsing van de H-balk 7) bij onderlinge beweging;

een tweede energie-absorberend deel 6 (het tweede deel van het energie-absorberend lichaam 2), omvattende ten minste een tweede langgerekt lichaam 8 ("hol gedeelte") en ten minste één overeenkomstige tweede energie-omvormer 13, 14 ("tweede snijmiddelen"), waarbij het tweede langgerekt lichaam 8 en de tweede energie-omvormer 13, 14 ten opzichte van elkaar beweegbaar zijn (wederom in geval van stoten) en waarbij de tweede energie-omvormer 13, 14 is ingericht om het tweede langgerekt lichaam 8 te vervormen bij onderlinge beweging (wederom door splitsing van het holle deel 8);

een bumper 3 gekoppeld aan het eerste energie-absorberend deel 5;

waarbij het eerste 5 en tweede 6 energie-absorberend deel in hoofdzaak achter elkaar positioneerbaar zijn (zie figuur 1 waarin de delen 5, 6 na elkaar worden getoond).

3 De materie volgens conclusie 1 verschilt derhalve van deze bekende inrichting

- doordat het eerste en tweede energie-absorberend deel zodanig met elkaar gekoppeld zijn, dat het ten minste eerste langgerekte lichaam en het ten minste tweede langgerekte lichaam ten minste gedeeltelijk gelijktijdig worden vervormd door respectievelijk de ten minste één overeenkomstige eerste energie-omvormer en de ten minste een overeenkomstige tweede energie-omvormer wanneer een voertuig tegen de bumper botst, en is derhalve nieuw.
- 4 In feite bevat, zoals genoemd, de botsabsorbeerinrichting in D1 (de figuren 1, 2) twee energie-absorberende gedeelten 5, 6 met elk een langgerekt lichaam 7, 8. De eerste snijmiddelen (binnen het holle gedeelte 8, zie figuur 7, verwijzingsteken 59) en tweede snijmiddelen 13, 14 zijn bevestigd aan het uiteinde van het tweede energie-absorberende gedeelte 6. De eerste snijmiddelen 59 zijn zo voorzien dat deze het eerste langgerekte lichaam 7 splitsen 7 in geval van een botsing met een voertuig, de tweede snijmiddelen 59 voor het splitsen van het tweede langgerekte lichaam 8. De tweede snijmiddelen splitsen echter het tweede langgerekte lichaam nadat het eerste langgerekte lichaam is gesplitst door de eerste snijmiddelen, dat wil zeggen, daaropvolgend, zoals kan worden opgemaakt uit de figuren 9a-9e (eerste lichaam gesplitst in de figuren 9a-9c, tweede lichaam gesplitst in de figuren 9d, 9e). In D1 wordt derhalve geen gelijktijdige vervorming van elk langgerekt lichaam door een overeenkomstige energie-omvormer in geval van botsing tegen een bumper geopenbaard.
- 5 De onderscheidende maatregelen voorzien in het gevolg dat de energie-absorptie in geval van een botsing uniformer is, aangezien beide langgerekte lichamen gelijktijdig worden vervormd tijdens een botsing (zie eveneens de beschrijving, bladzijde 2, regels 21-24).
- 6 Het door de onderhavige uitvinding op te lossen probleem kan derhalve worden geacht te zijn het voorzien in een botsabsorbeerinrichting met verbeterde absorberende reactie om een botsend voertuig te doen stoppen.
- 7 De oplossing voor dit probleem zoals voorgesteld in conclusie 1 van de onderhavige aanvraag wordt geacht inventiviteit te omvatten.
- 8 Er zijn geen aanwijzingen die een deskundige in het vakgebied ertoe zou brengen de inrichting volgens D1 dienovereenkomstig te wijzigen.
- In D2 (de figuren 2 en 7a) wordt een botsabsorbeerinrichting met één langgerekt lichaam 100 geopenbaard als energie-absorberend element dat wordt gesplitst door een snijplaat 106 in geval van een botsing op de bumper 82.

In D3 wordt geopenbaard (de figuren 1, 3): een voertuigbumpersamenstel met twee langgerekte lichamen 2, 3, maar alleen het holle profiel 3 dat is verbonden met de bumper 6 is bedoeld om te vervormen in geval van een botsing door beide snijmiddelen 19.

9 De conclusies 2-23 zijn afhankelijk van conclusie 1 en voldoen als zodanig eveneens aan de eisen van nieuwheid en inventiviteit.

10 In de conclusies 24 en 25 worden een voertuig en een aanhanger omvattende de inrichting volgens conclusie 1 geopenbaard en derhalve voldoen deze conclusies eveneens aan de eisen van nieuwheid en inventiviteit.

### **Betreffende Item VII**

#### **Bepaalde gebreken in de aanvraag**

11 Onafhankelijke conclusie 1 is niet in de tweeledige vorm, hetgeen in het onderhavige geval passend zou zijn, waarbij de maatregelen die combinatie bekend zijn uit de stand van de techniek in de aanhef worden geplaatst en de overige maatregelen in het kenmerkende deel worden opgenomen.

12 De maatregelen volgens de conclusies zijn niet voorzien van verwijzingstekens tussen haakjes.

13 De bekende stand van de techniek als geopenbaard in D1 wordt niet genoemd in de beschrijving, noch wordt dit document daarin bij naam genoemd.

14 Sommige tekeningen zijn niet uitgevoerd in duidelijke lijnen en strepen van een uniforme dikte. Niet alle nummers, letters en verwijzingstekens in de tekeningen zijn duidelijk. Tot slot mogen de tekeningen geen kleuren bevatten.

**SAMENWERKINGSVERDRAG INZAKE OCTROOIEN**  
**VERSLAG BETREFFENDE HET ONDERZOEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**  
**OPGESTELD KRACHTENS ARTIKEL XI.23., §10 VAN HET BELGISCH WETBOEK**  
**VAN ECONOMISCH RECHT**

IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE		KENMERK VAN DE AANVRAGER OF GEMACHTIGDE	
Belgische nationale aanvraag nr.  <b>202005572</b>		Datum van indiening  <b>17-08-2020</b>	
		Ingeroepen voorrangsdatum	
Aanvrager (Naam)  <b>STUER-EGGHE BVBA</b>			
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type  <b>29-08-2020</b>		Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr.  <b>SN76812</b>	
<b>I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP</b> (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)			
Volgens de internationale octrooi classificatie (CIB), of tezelfdertijd volgens de nationale classificatie en de CIB  <b>Zie onderzoeksrapport</b>			
<b>II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK</b>			
Onderzochte minimum documentatie			
Classificatiesysteem		Classificatiesymbolen	
<b>IPC</b>		<b>Zie onderzoeksrapport</b>	
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen			
<b>III.</b> <input type="checkbox"/> <b>MEN IS VAN OORDEEL DAT BEPAALDE CONCLUSIES NIET HET ONDERWERP KONDEN UITMAKEN VAN EEN ONDERZOEK</b> (opmerkingen op aanvullingsblad)			
<b>IV.</b> <input type="checkbox"/> <b>GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING EN/OF VASTSTELLING BETREFFENDE DE OMVANG VAN HET ONDERZOEK</b> (opmerkingen op aanvullingsblad)			

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET  
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND  
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar  
de stand van de techniek

BE 202005572

<p>A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP INV. E01F15/14 ADD.</p>		
<p>Volgens de Internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.</p>		
<p>B. ONDERZOCHETE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK</p>		
<p>Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen) E01F B60R</p>		
<p>Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen</p>		
<p>Tijdens het onderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden) EPO-Internal, WPI Data</p>		
<p>C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN</p>		
Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
A	WO 2017/138809 A1 (VERDEGRO HOLDING B V [NL]) 17 augustus 2017 (2017-08-17) * het gehele document *	1-25
A	WO 97/47495 A1 (EXODYNE TECHNOLOGIES INC [US]) 18 december 1997 (1997-12-18) * samenvatting; figuren 2,4-7a *	1-25
A	EP 0 903 265 A2 (AUDI AG [DE]) 24 maart 1999 (1999-03-24) * samenvatting; figuren 1,2 *	1-25
<p><input type="checkbox"/> Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.      <input checked="" type="checkbox"/> Leden van dezelfde octrooifamilie zijn vermeld in een bijlage</p>		
<p>° Speciale categorieën van aangehaalde documenten</p> <p>"A" niet tot de categorie X of Y behorende literatuur die de stand van de techniek beschrijft</p> <p>"D" in de octrooiaanvraag vermeld</p> <p>"E" eerdere octrooi(aanvraag), gepubliceerd op of na de indieningsdatum, waarin dezelfde uitvinding wordt beschreven</p> <p>"L" om andere redenen vermelde literatuur</p> <p>"O" niet-schriftelijke stand van de techniek</p> <p>"P" tussen de voorrangsdatum en de indieningsdatum gepubliceerde literatuur</p>		<p>"T" na de indieningsdatum of de voorrangsdatum gepubliceerde literatuur die niet bezwarend is voor de octrooiaanvraag, maar wordt vermeld ter verheldering van de theorie of het principe dat ten grondslag ligt aan de uitvinding</p> <p>"X" de conclusie wordt als niet nieuw of niet inventief beschouwd ten opzichte van deze literatuur</p> <p>"Y" de conclusie wordt als niet inventief beschouwd ten opzichte van de combinatie van deze literatuur met andere geciteerde literatuur van dezelfde categorie, waarbij de combinatie voor de vakman voor de hand liggend wordt geacht</p> <p>"&amp;" lid van dezelfde octrooifamilie of overeenkomstige octrooipublicatie</p>
<p>Datum waarop het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type werd voltooid</p> <p>9 april 2021</p>		<p>Verzenddatum van het rapport van het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type</p>
<p>Naam en adres van de instantie</p> <p>European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016</p>		<p>De bevoegde ambtenaar</p> <p>Flores Hokkanen, P</p>

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET  
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND  
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar  
de stand van de techniek

BE 202005572

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
WO 2017138809	A1	17-08-2017	CN 108699790 A 23-10-2018
			DK 3414397 T3 06-07-2020
			EP 3414397 A1 19-12-2018
			ES 2803228 T3 25-01-2021
			HU E049898 T2 30-11-2020
			SI 3414397 T1 31-08-2020
			US 2017234393 A1 17-08-2017
			WO 2017138809 A1 17-08-2017
			-----
WO 9747495	A1	18-12-1997	AT 276899 T 15-10-2004
			AU 720069 B2 25-05-2000
			CA 2257680 A1 18-12-1997
			DK 0904217 T3 31-01-2005
			EP 0904217 A1 31-03-1999
			NZ 333342 A 26-05-2000
			US 5947452 A 07-09-1999
			WO 9747495 A1 18-12-1997
-----			
EP 0903265	A2	24-03-1999	DE 19741422 A1 01-04-1999
			EP 0903265 A2 24-03-1999
			ES 2206805 T3 16-05-2004
-----			



## SCHRIFTELIJKE OPINIE

Dossier Nummer SN76812	Indieningsdatum ( <i>dag/maand/jaar</i> ) 17.08.2020	Voorrangsdatum ( <i>dag/maand/jaar</i> )	Aanvraagnummer BE202005572
Classificatie (IPC) INV. E01F15/14			
Aanvrager STUER-EGGHE BVBA			

Deze schriftelijke opinie bevat een toelichting en de corresponderende pagina's met betrekking tot de volgende onderdelen:

- Onderdeel I Basis van schriftelijke opinie
- Onderdeel II Voorrang
- Onderdeel III Formulering van een opinie inzake nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid niet mogelijk
- Onderdeel IV De aanvraag heeft betrekking op meer dan één uitvinding
- Onderdeel V Gemotiveerde verklaring ten aanzien van nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid; citaten en explicaties ter ondersteuning van deze verklaring
- Onderdeel VI Bepaalde geciteerde documenten
- Onderdeel VII Gebreken in de aanvraag
- Onderdeel VIII Opmerkingen betreffende de aanvraag

Form BE237A (Dekblad) (Januari 2007)	De Examinator Flores Hokkanen, P
--------------------------------------	-------------------------------------

---

## Onderdeel I Basis van de opinie

---

1. Deze opinie is opgesteld op basis van de conclusies ingediend voor aanvang van het onderzoek.
2. Met betrekking tot **nucleotide en/of aminozuur sequenties** die, in voorkomend geval, genoemd worden in de aanvraag, is deze opinie opgesteld op basis van de volgende elementen:
  - a. Aard van het element:
    - een lijst van de sequentie(s)
    - tabel(len) met betrekking tot de lijst van de sequentie(s)
  - b. Type drager:
    - op papier
    - in elektronische vorm
  - c. Moment van indiening of levering:
    - opgenomen in de aanvraag zoals ingediend
    - samen met de aanvraag elektronisch ingediend
    - later geleverd
3.  Bovendien, wanneer er mer dan één versie of kopie van een sequentielijst of van één of meerdere tabellen die er betrekking op hebben, werd ingediend, zijn de benodigde verklaringen ingediend, dat de informatie, die later of bij wijze van aanvullende kopieën werd geleverd naar gelang het geval, identiek is aan diegene die oorspronkelijk werd geleverd en niet verder gaat dan de openbaarmaking in de internationale aanvraag zoals oorspronkelijk ingediend.
4. Aanvullende opmerkingen:



**Re Item V**

**Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

- 1 Reference is made to the following documents:  
D1: WO 2017/138809 A1  
D2: WO 97/47495 A1  
D3: EP 0 903 265 A2
- 2 D1 is regarded as being the prior art closest to the subject-matter of claim 1, and discloses (see in particular figures 1,2,7,9a-9e and corresponding description passages page 8, line 14 to page 9, line 20; page 11, lines 4-11; page 11, line 22 to page 12, line 4).  
  
Botsabsorbeerinrichting ("impact attenuator") omvattende  
een eerste energie-absorberend deel 5 (the first part of the energy absorption body 2), omvattende ten minste één eerste langgerekt lichaam 7 ("H-beam") en ten minste één overeenkomstige eerste energie-omvormer 59 ("first cutting means" see figure 7, reference sign 59), waarbij het eerste langgerekt lichaam 7 en de eerste energie-omvormer 59 ten opzichte van elkaar beweegbaar zijn (in case of impact) en waarbij de eerste energie-omvormer 59 is ingericht om het eerste langgerekt lichaam 7 te vervormen (by splitting the H-beam 7) bij onderlinge beweging;  
een tweede energie-absorberend deel 6 (the second part of the energy absorption body 2), omvattende ten minste één tweede langgerekt lichaam 8 ("hollow section") en ten minste één overeenkomstige tweede energie-omvormer 13,14 ("second cutting means"), waarbij het tweede langgerekt lichaam 8 en de tweede energie-omvormer 13,14 ten opzichte van elkaar beweegbaar zijn (again in case of impact) en waarbij de tweede energie-omvormer 13,14 is ingericht om het tweede langgerekt lichaam 8 te vervormen bij onderlinge beweging (again by splitting the hollow section 8);  
een bumper 3 ("impact head") gekoppeld aan het eerste energie-absorberend deel 5;  
waarbij het eerste 5 en tweede 6 energie-absorberend deel in hoofdzaak achter elkaar positioneerbaar zijn (see figure 1 showing the parts 5,6 one after the other).
- 3 The subject-matter of claim 1 therefore differs from this known device in that het eerste en tweede energie-absorberend deel zodanig met elkaar gekoppeld zijn, dat het ten minste één eerste langgerekte lichaam en het ten minste tweede langgerekte lichaam ten minste gedeeltelijk gelijktijdig worden vervormd door

- respectievelijk de ten minste één overeenkomstige eerste energie-omvormer en de ten minste één overeenkomstige tweede energie-omvormer wanneer een voertuig tegen de bumper botst,  
and is therefore new.
- 4 In fact, as mentioned the impact attenuator in D1 (figures 1,2) includes two energy absorption portions 5,6 having each an elongated body 7,8. The first cutting means (within the hollow section 8, see figure 7, reference sign 59) and second cutting means 13,14 are provided mounted at the end of the second energy absorption portion 6. The first cutting means 59 are so provided to split the first elongated body 7 in case of vehicle impact, the second cutting means 59 for splitting the second elongated body 8. However, the second cutting means split the second elongated body after the first elongated body has been split by the first cutting means, that is, consecutively as can be followed from figures 9a-9e (first body split in figures 9a-9c, second body split in figures 9d, 9e). A simultaneous deformation of each elongated body (langgerekt lichaam) by a corresponding converter (energie-omvormer) in case of impact against the bumper is therefore not disclosed in D1.
- 5 The differing features provide the effect of an impact energy absorption response being more uniform, as both elongated bodies are deformed simultaneously during impact (see also description page 2, lines 21-24).
- 6 The problem to be solved by the present invention may be regarded as providing an impact attenuator with an improved absorbing response so to stop an impacting vehicle.
- 7 The solution to this problem proposed in claim 1 of the present application is considered as involving an inventive step.
- 8 There are no indications that would lead the skilled person to modify the device of D1 accordingly.
- D2 (figures 2 and 7a) discloses an impact attenuator with a single elongated body 100 as energy absorbing element which is split by a cutter plate 106 on impact on the bumper 82.
- D3 discloses (figures 1, 3) a vehicle bumper assembly with two elongated bodies 2,3. However, only the hollow profile 3 connected to the bumper 6 is intended to be deformed on impact by both cutting means 19.
- 9 Claims 2-23 are dependent on claim 1 and as such also meet the requirements of novelty and inventive step.

- 10 Claim 24 and 25 define a vehicle and a trailer including the device of claim 1 and also meet the requirements of novelty and inventive step.

**Re Item VII**

**Certain defects in the application**

- 11 Independent claim 1 is not in the two-part form, which in the present case would be appropriate, with those features known in combination from the prior art being placed in the preamble and the remaining features being included in the characterising part.
- 12 The features of the claims are not provided with reference signs placed in parentheses.
- 13 The relevant background art disclosed in D1 is not mentioned in the description, nor is this document identified therein.
- 14 Some drawings are not executed in uniformly thick and well-defined lines and strokes. Not all numbers, letters, and reference signs appearing on the drawings are clear. Finally, the drawings should be without colourings.