

19



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

11 1007592

12 C OCTROOI²⁰

21 Aanvraag om octrooi: 1007592

22 Ingediend: 20.11.97

51 Int.Cl.⁶
B60R19/34, B62D21/15, F16F7/12

30 Voorrang:
22.11.96 BE 9600974

41 Ingeschreven:
27.05.98 I.E. 98/08

47 Dagtekening:
19.01.99

45 Uitgegeven:
01.03.99 I.E. 99/03

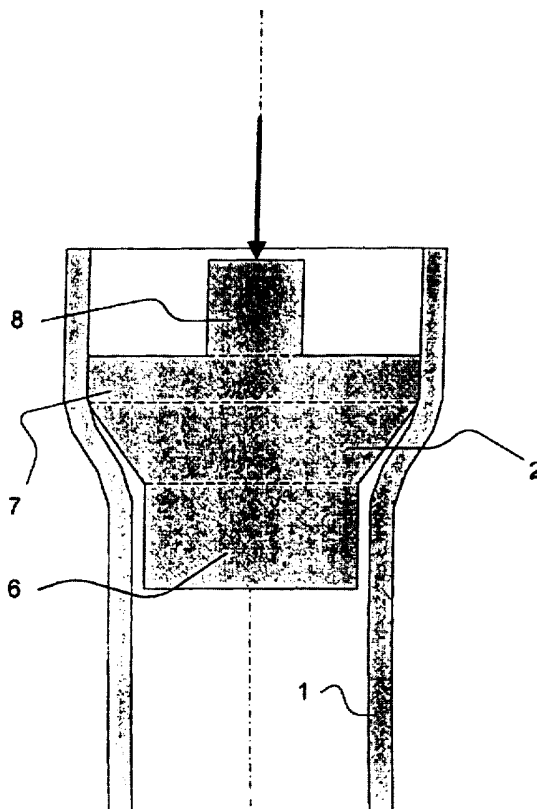
73 Octrooihouder(s):
SOLVAY (Société Anonyme) te Bruxelles, België
(BE).

72 Uitvinder(s):
Claude Dehennau te Waterloo (BE)
Sandrine Hellinckx te Brussel (BE)
Jean Schoemans te Tervueren (BE)

74 Gemachtigde:
Mr. Drs. S.U. Ottevangers c.s. te 2508 DH Den
Haag.

54 Schokbreker.

57 Inrichting voor het opvangen van schokken, uitgerust met een hol element op basis van kunststofmateriaal alsmede een zuiger die zodanig is ontworpen dat deze zich in het holle element kan verplaatsen, waarbij dit holle element ten minste radiaal wordt vervormd. Het holle element is bij voorkeur versterkt in de omtreksrichting met behulp van één of meer bundels van continue versterkingsvezels, die op het oppervlak van het element zijn gewikkeld en de zuiger is zodanig vormgegeven dat de verplaatsing daarvan in het inwendige van het holle element het scheuren daarvan teweegbrengt.



NL C 1007592

De inhoud van dit octrooi komt overeen met de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekeningen.

Titel: Schokbreker.

De uitvinding heeft betrekking op een schokbreker, in het bijzonder voor voertuigen. Het is van belang dat voertuigen een hoog veiligheidsniveau hebben en zulks onder
5 vermijding van een excessieve toename van het volume, het gewicht en de kosten. Het is bovendien wenselijk dat een zo groot mogelijk deel van de materialen van een voertuig opnieuw bruikbaar of terugwinbaar is.

Omkeerbare inrichtingen - d.w.z. inrichtingen voor meervoudig gebruik - voor het opnemen van schokken zijn op
10 vele gebieden bekend. Het betreft bijvoorbeeld inrichtingen die zijn voorzien van veren of pneumatische of hydraulische dempers. Deze laatste inrichtingen zijn echter gecompliceerd en leveren betrouwbaarheidsproblemen op (kans op lekken, etc.). Bovendien is het grootste deel van de
15 omkeerbare schokbrekers van dit type slechts bruikbaar bij lichte schokken tengevolge van hun geringe vermogen voor het opnemen van energie.

Een grotere doelmatigheid kan worden verkregen door niet omkeerbare inrichtingen (voor enkelvoudig gebruik)
20 voor het opnemen van schokken toe te passen. Vele types daarvan zijn reeds voorgesteld en toegepast op het gebied van voertuigen; zij zijn in dit geval doorgaans geplaatst tussen de bumper en het chassis van het voertuig.

Zo is bijvoorbeeld uit het Amerikaanse octrooi-schrift 5.427.214 een inrichting bekend, die is uitgerust met twee metalen buizen, welke in elkaar kunnen schuiven.
25 Een schok brengt de relatieve verschuiving van deze twee buizen teweeg, zodat een vernauwde sectie van de buitenbuis, die door een ring is versterkt, de samendrukking in radiale richting teweegbrengt van de
30 binnenbuis, die plastisch wordt vervormd en aldus gedeeltelijk de stootenergie absorbeert. Deze inrichting is voor wat betreft de vervaardiging gecompliceerd en het functioneren daarvan is waarschijnlijk weinig doelmatig

voor zover de energieopname is gebaseerd op een radiale
deformatie onder samendrukking van de inwendige buis,
minder goed reproduceerbaar en maakt minder goed gebruik
van de weerstand van het materiaal als het geval zou zijn
5 bij belasting in trekrichting.

Het Amerikaanse octrooischrift 4.601.367 beschrijft
een samengestelde buis, die is vervaardigd door het
schroeflijnvormig wikkelen van verschillende lagen,
bestaande uit stroken versterkingsvezels, die zijn bekleed
10 met een thermohardende hars, welke stroken elkaar onder een
grote hoek, nagenoeg loodrecht kruisen. Bij het optreden
van een schok wordt deze samengestelde buis in axiale
richting gecomprimeerd en de schokenergie wordt ten dele
geabsorbeerd door het loslaten van de vezelstroken op
15 plaatsen waar deze elkaar kruisen, onder invloed van
torsiekrachten. De energieabsorptie is derhalve recht
evenredig met het totale oppervlak van de kruisingen van de
stroken, die relatief gering is tenzij een groot aantal uit
stroken samengestelde lagen wordt toegepast. Bovendien
20 worden de vezels op deze wijze slechts op afschuiving
(torsie) belast en zij worden derhalve onvolledig benut in
vergelijking met een belasting op trek. De toepassing van
een thermohardende hars tenslotte bemoeilijkt de fabricage
en het terugwinnen van deze inrichting.

25 Bovendien moet meer in het algemeen worden
vastgesteld dat een belasting in samendrukrichting
doorgaans een knikrisico met zich brengt, hetgeen leidt tot
het functioneren met een onzekere doelmatigheid.

De uitvinding beoogt een schokbreker te verschaffen
30 die eenvoudig, licht, doelmatig, qua volume klein en weinig
kostbaar is, waarvan de toepassing de mogelijkheid
verschafft om met name de overdimensionering van andere
delen van het voertuig te vermijden of te reduceren,
alsmede hun samenhang te behouden bij gematigde schokken.
35 Dit doel wordt bereikt door een hoofdelement met een zeer
eenvoudige geometrie toe te passen, op basis van kunststof-

materiaal, dat het voordeel heeft niet te corroderen en terugwinbaar te zijn. In kunststof uitgevoerde bumpers worden op grote schaal toegepast, maar zij zijn slechts in staat om schokken van geringe energie op te nemen zoals
5 deze zich kunnen voordoen bij het rijden met geringe snelheid, bij voorkeur minder dan 8 km per uur in het geval van gemiddelde voertuigen. De onderhavige uitvinding vergroot het toepassingsgebied van kunststofmaterialen voor het opnemen van energie uit zwaardere stoten, bijvoorbeeld
10 stoten die zich kunnen voordoen bij snelheden in de orde van 10 à 20 km per uur.

De onderhavige uitvinding betreft, nauwkeuriger omschreven, een inrichting voor het absorberen van stoten, welke inrichting een hol element omvat van langgerekte vorm
15 op basis van een kunststof, alsmede een zuiger van zodanige vorm dat deze in het inwendige van dit holle element opneembaar is onder gelijktijdige deformatie daarvan in tenminste radiale richting.

Het holle element kan een willekeurige doorsnede
20 hebben, bijvoorbeeld veelhoekig, ovaal of rond. Bij voorkeur heeft het holle element een ronde doorsnede. De dwarsafmetingen kunnen variabel of constant zijn in axiale richting. Een hol element met ronde doorsnede kan bijvoorbeeld naar keuze een cilindrische vorm hebben (met
25 constante diameter) of een conische vorm (een lineair variërende diameter). Het verdient de voorkeur dat de dwarsafmetingen van het holle element constant zijn, hetgeen de fabricage daarvan vereenvoudigt.

Het holle element bestaat tenminste ten dele uit een
30 kunststofmateriaal. Onder kunststofmateriaal wordt verstaan elk thermohardend of thermoplastisch polymeer, ofwel een mengsel van dergelijke polymeren. Men kan eventueel aan dit of deze polymeren één of meer klassieke additieven toevoegen zoals smeermiddelen, weekmakers, stabilisatoren,
35 anti-oxydanten, pigmenten, minerale stoffen, versterkingsvezels, etc. Bij voorkeur omvat het kunststofmateriaal dat

wordt gebruikt voor het vervaardigen van het holle element één of meer thermoplastische polymeren, die met name voordelen bieden op het gebied van de terugwinning, zoals polyetheen (PE), polypropeen (PP) polyvinylchloride (PVC),
 5 etc. Zeer goede resultaten werden verkregen door toepassing van polyolefinen. De voorkeur verdient de toepassing van PP, waarvan de thermo-weerstand groter is dan die van PE.

Volgens een voorkeurvariant is het holle element in omtreksrichting versterkt. De in omtreksrichting lopende
 10 versterking kan bijvoorbeeld worden verkregen door versterkingsvezels, die in meerderheid in omtreksrichting zijn georiënteerd. Het kan daarbij gaan om korte vezels, die tijdens de fabricage zijn verstrooid in de wand van het holle element en/of bundels van continue vezels, die zijn
 15 gewikkeld op het oppervlak van een holle doorn na de fabricage van het element.

Bij voorkeur wordt de techniek van het filamentair omwikkelen toegepast, volgens welke techniek het holle element in omtreksrichting wordt versterkt door één of meer
 20 bundels van continue versterkingsvezels, die op het oppervlak zijn gewikkeld. De toegepaste, "continue" vezels hebben in dit geval een grote lengte, bijvoorbeeld enige tientallen meters. Elk type vezel kan worden toegepast: koolstofvezels, aramidevezels, glasvezels etc. De voorkeur
 25 verdient de toepassing van glasvezelbundels. De bundels zijn bij voorkeur in quasi-omtreksrichting rondom het holle element gewikkeld, waarbij zij ten opzichte van de hartlijn van het holle element een hoek maken die groter is dan 85°. Het verdient bovendien de voorkeur dat de spiralen die zij
 30 vormen op elkaar aansluiten. Wanneer meerdere bundels worden toegepast is het voordelig om hen beurtelings links draaiend en rechts draaiend te wikkelen. Na het aanbrengen van de versterking kunnen de bundels versterkingsvezels bij voorkeur worden beschermd door toepassing van een afdeklaag
 35 van kunststof op het buitenoppervlak van het aldus versterkte holle element bijvoorbeeld door bekledings-

extrusie. Dergelijke bundels van versterkingsvezels doen de omtreksweerstand van het holle element in belangrijke mate toenemen en derhalve ook het vermogen voor het opnemen van energie. Een ander voordeel van de aanwezigheid van deze
5 bundels versterkingsvezels bestaat daarin dat wordt verhinderd dat het holle element plotseling over een groot deel van zijn lengte scheurt bij het ondergaan van een schok of dat het holle element uitknikt.

Het is in het bijzonder voordelig bundels toe te
10 passen waarvan de vezels zijn geïmpregneerd met een thermoplastisch materiaal (hierna "Cofits" genoemd - Continuous fiber impregnated by a thermoplastic). Een met voordeel toegepaste fabricagetechniek bestaat in het versterken van een hol element met een dergelijke Cofit onder gelijk-
15 tijdige verwarming van deze laatste en het uitwendige oppervlak van het holle element teneinde de hechting daarvan te verbeteren alsmede bij voorkeur een radiale druk uit te oefenen op de Cofit op het contactpunt met het holle element of stroomopwaarts van dit punt.

20 Bij voorkeur is het holle element exclusief samengesteld uit kunststof (in de zin als hierboven gedefinieerd, met inbegrip van eventuele toevoegingen) en eventuele versterkingsvezels. Volgens een voorkeursvariant is het holle element bovendien versterkt door korte vezels
25 die in de ziel daarvan zijn gedispergeerd, in hoofdzaak evenwijdig aan de hartlijn gericht.

De zuiger, die aanvankelijk is geplaatst aan één uiteinde van het holle element, is beweegbaar ten opzichte daarvan, en kan coaxiaal in het inwendige daarvan
30 binnendringen. De dwarsdoorsnede van de zuiger heeft in hoofdzaak dezelfde vorm als de inwendige dwarsdoorsnede van het holle element. In het bijzonder kunnen beide onderdelen een ronde dwarsdoorsnede hebben. Bovendien moet tenminste een deel van de zuiger dwarsafmetingen hebben die
35 enigermate groter zijn dan de inwendige dwarsafmetingen van het holle element zodat de zuiger niet vrij in het

inwendige van het holle element kan schuiven zonder dit laatste radiaal te deformeren. Het verdient de voorkeur dat het voorste uiteinde van de zuiger (gezien in de binnendringrichting in het geval van een stoot) smaller is dan het holle element teneinde een geleiding te verzekeren zonder aanvankelijke deformatie in radiale richting.

Volgens een voordeel biedende variant hebben het holle element en de zuiger elk een ronde dwarsdoorsnede en is de zuiger zodanig geprofileerd dat het voorste uiteinde een diameter heeft die kleiner is dan de inwendige diameter van het holle element (D_c) en dat tenminste één van de delen van de zuiger een diameter heeft die groter is dan D_c . Het verschil tussen de dwarsafmetingen van het voorste uiteinde van de zuiger en de inwendige afmetingen van het holle element is bij voorkeur 1 à 10%.

Het biedt voordelen wanneer de zuiger geen scherpe randen heeft teneinde te vermijden dat de zuiger scheuren aanbrengt in de wand van het holle element en/of daarin komt vast te zitten, in welk geval de werkzaamheid van de inrichting volgens de uitvinding zou kunnen worden gereduceerd. Om deze reden geeft men er de voorkeur aan dat de afmetingen van de zuiger in hartlijnrichting geleidelijk toenemen. In het geval van een hol element met ronde doorsnede kan de zuiger bijvoorbeeld een afgeknut kegelvormige vorm hebben, waarbij de kleine diameter kleiner is dan de inwendige diameter van het holle element en de grote diameter groter is dan genoemde inwendige diameter.

Het werkingsprincipe van de inrichting volgens de uitvinding is als volgt: bij het optreden van een schok dringt de zuiger binnen in het inwendige van het holle element, waarbij de voortgaande beweging daarvan in hoofdzaak wordt tegengewerkt door de radiale deformatiekrachten van het holle element. Deze door de zuiger op het holle element uitgeoefende radiale krachten brengen in omtreksrichting lopende spanningen teweeg in de wand van

het holle element. Het feit dat deze wand aldus in hoofdzaak op trek wordt belast verkleint in belangrijke mate de kans op het optreden van knik, welk verschijnsel zich bij een groot aantal bekende inrichtingen voordoet.

5 Volgens een bij voorkeur toegepaste variant is de zuiger zodanig ontworpen dat het binnendringen daarvan in het inwendige van het holle element niet leidt tot het volledig openscheuren daarvan. Een volledig openscheuren van het holle element, zelfs indien dit aanvankelijk
10 slechts zou optreden ter plaatse van de zuiger, zou het gevaar opleveren dat deze scheur zich snel in het holle element voortplant op grond van scheurwerking en leiden tot een kleine scheur, hetgeen de opgenomen energie zou doen verminderen.

15 Wanneer het holle element niet is versterkt door één of meer bundels versterkingsvezels, die ongeveer in omtreksrichting op het oppervlak daarvan zijn gewikkeld, is het weer nodig dat het holle element slechts een plastische deformatie ondergaat. De dwarsafmetingen van de zuiger
20 moeten derhalve zodanig zijn dat de verlenging in omtreksrichting van het holle element, die wordt teweeggebracht door het daarin binnendringen van de zuiger kleiner is dan de verlenging bij scheuren van het materiaal waaruit het holle element is samengesteld.

25 Wanneer het holle element is samengesteld uit een holle doorn, die is versterkt door één of meer van dergelijke vezelbundels, is het noodzakelijk dat deze doorn slechts een plastische deformatie ondergaat. In het tweede geval is het echter wenselijk dat de zuiger zodanig is
30 ontworpen dat het binnendringen daarvan in het inwendige van het holle element het scheuren van de bundels versterkingsvezels teweegbrengt. Dit houdt in dat de verlenging bij scheuren van de toegepaste vezelbundels kleiner is dan die van het materiaal waaruit de doorn van
35 het holle element is samengesteld hetgeen doorgaans het geval is bij vezels zoals glasvezels. De energie die wordt

geabsorbeerd door het scheuren van de vezelbundels vergroot de bij schokken geabsorbeerde energie in aanzienlijke mate ten opzichte van het geval waarin geen versterking is toegepast, aannemende dat alle andere voorwaarden gelijk
5 zijn.

In alle gevallen is het bovendien wenselijk om te vermijden dat bij de fabricage van het holle element een kunststofmateriaal wordt toegepast dat slecht bestand is tegen schokken.

10 De inrichting volgens de uitvinding heeft ten opzichte van de bekende inrichting het voordeel dat de doelmatigheid er van, d.w.z. de geabsorbeerde energie, is gerelateerd aan de weerstand in omtreksrichting van het holle element, d.w.z. in hoofdzaak de dikte van de wand en
15 de eventuele versterking daarvan en niet is gekoppeld met de globale afmetingen in dwarsrichting (de buitendiameter in het geval van een hol element met constante ronde doorsnede). Dit verschaft de mogelijkheid om bij de inrichting volgens de uitvinding een grote compactheid te
20 combineren met hoge prestaties.

De zuiger kan zijn samengesteld uit elk materiaal, dat een voldoende mechanische weerstand geeft, bijvoorbeeld metaal of een geschikt kunststofmateriaal. Hij kan vol zijn of hol. De weerstand van de zuiger moet zodanig zijn dat
25 deze slechts verwaarloosbare vervormingen ondergaat en in elk geval niet breekt voor het eventuele volledig openscheuren van het holle element, indien de inrichting volgens de uitvinding aan een schok wordt onderworpen. De terugwinbaarheid van de zuiger is minder kritisch dan die
30 van het holle element doordat, zulks in tegenstelling tot dit laatste, de zuiger in principe niet wordt beschadigd tijdens een schok, die het functioneren van de inrichting volgens de uitvinding teweegbrengt. Anders gezegd is het na een dergelijke schok in principe voldoende om het holle
35 element te vervangen om de inrichting volgens de uitvinding opnieuw operationeel te maken.

Teneinde de doelmatigheid van de inrichting verder te vergroten voor het geval dat de schok kan optreden in een richting die schuin staat ten opzichte van de hartlijn van de schokopneeminrichting bestaat een interessante variant van de uitvinding daarin dat de hierboven
5 beschreven inrichting is uitgerust met één of meer geleidingselementen, die de zuiger dwingen zich coaxiaal aan het holle element te verplaatsen. Dit doel kan, op concrete wijze, bijvoorbeeld worden bereikt door een stijve
10 as aan te brengen met hoge mechanische weerstand, die coaxiaal is met het holle element en een doorgaande coaxiale opening aan te brengen in de zuiger, waarvan de diameter enigermate groter is dan die van de as, een en ander zodanig dat de zuiger over deze as kan schuiven en
15 daardoor wordt geleid in een richting coaxiaal met het holle element. Als alternatief zou men de zuiger vast kunnen verbinden met een stijve as, die verschuifbaar is door het onderdeel waaraan het holle element is bevestigd.

Men kan het holle element bevestigen aan het chassis
20 van het voertuig en de zuiger aan een onderdeel dat de stoten kan of moet ondergaan (bijvoorbeeld een bumper) ofwel het omgekeerde doen. Het kan bovendien wenselijk zijn één of meer omkeerbare schokopnemers (elastische blokken, etc.) te combineren met de inrichting volgens de uitvinding
25 zodat deze laatste niet wordt beschadigd door lichte schokken.

Volgens een bijzonder eenvoudige en economische, niet limitatieve variant heeft het holle element een constante doorsnede en heeft de zuiger een variabele
30 doorsnede, die op geschikte wijze is geprofileerd. Dit verschaft de mogelijkheid het holle element te fabriceren door het in stukken snijden van een uitgangsbuis van grote lengte, die bijvoorbeeld door extrusie (en eventuele versterking) is verkregen volgens een continu proces.

35 Volgens een voordelige variant van de onderhavige uitvinding is het holle element meer versterkt in de

nabijheid van dat uiteinde, dat het verst verwijderd is van de aanvankelijke positie van de zuiger. Indien het holle element een steeds hogere weerstand oplevert naarmate de zuiger dieper binnendringt in het inwendige daarvan neemt de geabsorbeerde energie per centimeter zuigerverplaatsing progressief toe, hetgeen nuttig kan zijn bij het optreden van zeer zware schokken. Een dergelijke progressieve versterking kan bijvoorbeeld worden verkregen door het holle element over zijn totale lengte te versterken door het element te omwikkelen met een laag vezelfilamenten, door het laatste twee derde deel van de lengte te versterken met een tweede laag filamenten en het laatste derde deel van zijn lengte te versterken met een derde laag filamenten. Een toenemende versterking kan eveneens worden verkregen door de wikkelspoed van de vezelbundel of bundels te variëren in de richting van de langsas van het holle element.

Een andere variant bestaat daarin dat het holle element niet slechts wordt onderworpen aan in omtreks- richting verlopende spanningen maar eveneens aan radiale buigkrachten. Daartoe kan men een zuiger gebruiken waarvan de dwarsdoorsnede niet dezelfde vorm heeft als de inwendige doorsnede van het holle element. Indien dit laatste element een ronde inwendige doorsnede heeft zal bijvoorbeeld het binnendringen van een zuiger met ovale doorsnede binnen het holle element in een eerste stap leiden tot een elastische deformatie (ovale vervorming) en vervolgens eventueel tot een plastische deformatie waarbij slechts weinig spanningen in omtreksrichting worden opgewekt. De in een dergelijk geval geabsorbeerde totale energie kan groter zijn dan die, die wordt geabsorbeerd in het geval waarin van belasting in zuivere omtreksrichting sprake is.

De hierboven beschreven inrichting kan dienen voor het opnemen van schokken in elk type toepassing en is geenszins beperkt tot het terrein van motorvoertuigen. De inrichting kan bijvoorbeeld eveneens worden toegepast bij

helicopters, waarbij de inrichting wordt geplaatst tussen het lijf en de voetplaten daarvan. Het is eveneens duidelijk dat een reeks van dergelijke inrichtingen naast elkaar kunnen worden toegepast teneinde hun totale vermogen
5 voor het opnemen van energie te vergroten.

De uitvinding heeft, meer algemeen gesteld, eveneens betrekking op een schokopneemstelsel voor voertuigen, welk stelsel tenminste één inrichting volgens één der hierboven gegeven types omvat. De uitvinding betreft eveneens een
10 voertuig dat tenminste is voorzien van een dergelijk schok-opneemstelsel.

Een ander aspect van de inrichting betreft de toepassing van een hierboven beschreven inrichting voor het opnemen van schokken, bijvoorbeeld op zodanige wijze dat de
15 zuiger niet het complete openscheuren van het holle element teweegbrengt tijdens het binnendringen daarvan in het inwendige van het holle element.

De aangehechte figuren illustreren op niet limitatieve wijze de werking van de inrichting.

20 In fig. 1 is een inrichting weergegeven zoals hierboven beschreven, uitgerust met een hol cilindrisch element 1 en een zuiger 2, die coaxiaal met het holle element is aangebracht. Het holle element 1 bestaat uit een holle doorn van een kunststofmateriaal, die is versterkt
25 door middel van drie bundels 3, 4, 5 van glasvezel-filamenten, die spiraalvormig op het oppervlak daarvan zijn gewikkeld, waarbij de eerste bundel zich uitstrekt over de totale lengte, de tweede bundel 4 zich over twee derde van het holle element uitstrekt en de derde bundel 5 zich over
30 één derde van het holle element uitstrekt. De zuiger is voorzien van een aan de onderzijde uitstekend geleidings-deel 6, dat (in de binnendringrichting van de zuiger bij het optreden van een schok) voorafgaat aan een centraal deel 2 met de vorm van een afgeknotte kegel, welk deel 2
35 overgaat in een daarop volgend cilindrisch deel 7. De diameter van het cilindrische deel 7 is zodanig dat het

binnendringen daarvan in het inwendige van het element 1 de plastische deformatie van de doorn teweegbrengt en het progressief scheuren van de versterkingsvezels onder invloed van de uitgeoefende spanningen in omtreksrichting.

- 5 Om wille van de eenvoud is de doorsnede van de zuiger begrensd door rechte lijnen; in de praktijk heeft de zuiger geen enkele scherpe rand.

Het onderste uiteinde van het holle element 1 is bevestigd aan het chassis van een voertuig door een niet
10 weergegeven bevestigingsinrichting. De zuiger 2 is verbonden met de bumper van het voertuig door middel van een verbindingselement 8, waarvan slechts een deel is weergegeven. De langsas van de inrichting is ongeveer evenwijdig aan de rijrichting van het voertuig. Men kan
15 echter ook identieke hulpinrichtingen aanbrengen, waarvan de hartlijnen een andere orientatie hebben teneinde de niet frontale schokken beter op te vangen.

De in fig. 1 weergegeven inrichting is niet aan enige schok of stoot onderworpen. Fig. 2 toont dezelfde
20 inrichting tijdens het ondergaan van een schok (de versterkingsvezels zijn ter vereenvoudiging hier niet meer weergegeven). De zuiger 2 dringt binnen in het inwendige van het holle element, waarbij op progressieve wijze de plastische deformatie van de doorn en het scheuren van de
25 vezels wordt teweeggebracht onder invloed van de in omtreksrichting lopende spanningen die de zuiger daarin introduceert.

Fig. 3 toont een variant van de inrichting volgens de uitvinding, uitgerust met een stijve as 9, die coaxiaal
30 is met het holle element 1 en die bestemd is voor het geleiden van de zuiger 2 coaxiaal aan dit laatste voor het geval dat de schok is gericht volgens een lijn, die niet exact evenwijdig loopt aan de hartlijn van het holle element. Het onderste uiteinde van de as 9 is bevestigd aan
35 het chassis van het voertuig. Het is uiteraard duidelijk dat het bovenste uiteinde van de as 9 niet in de weg zit

van de bumper waaraan het verbindingsonderdeel 8 is bevestigd, dat zich kan verplaatsen ten opzichte van die as.

5 Het hierna volgende voorbeeld illustreert op niet limitatieve wijze het functioneren van de inrichting volgens de uitvinding.

Men heeft een holle doorn gefabriceerd, samengesteld uit hoge dichtheid polyetheen (HDPE) versterkt met 20 gew.% axiaal georiënteerde korte glasvezels, met ronde doorsnede
10 en een inwendige diameter van 93 mm en een wanddikte van 6,7 mm. Deze doorn, met een lengte van 15 cm, is versterkt door schroeflijnvormige omwikkeling van het oppervlak met twee lagen Cofits, samengesteld uit continue glasvezels, geïmpregneerd met HDPE (dikte van elke Cofit is 0,3 mm;
15 breedte 10 mm) onder een hoek van ongeveer 90° ten opzichte van de hartlijn van het holle element. De deformatie bij scheuren van een dergelijk Cofit is ongeveer 2%, hetgeen correspondeert met een verlenging in omtreksrichting van ongeveer 7 mm voor een uitwendige diameter van het holle
20 element die 107,6 mm bedraagt. Men heeft een zuiger toegepast van ongeveer afgeknot-kegelvormige vorm, waarvan de grootste diameter 110 mm bedraagt, hetgeen aldus het scheuren van de Cofit garandeert zonder het scheuren van de doorn teweeg te brengen.

25 Deze inrichting kan stoten opvangen met een energie van ongeveer 4,2 kJ, hetgeen ongeveer 25% bedraagt van de energie (10 à 20 kJ) die verdwijnt tijdens de frontale botsing van een gemiddeld voertuig, dat rijdt met een snelheid van ongeveer 15 km/uur tegen een vast obstakel.

CONCLUSIES

1. Inrichting voor het absorberen van schokken, in hoofdzaak bestaande uit een hol element van langgerekte vorm op basis van kunststofmateriaal, alsmede een zuiger die zodanig is gevormd dat deze kan binnendringen in het inwendige van het holle element, waarbij dit element tenminste in radiale richting wordt gedeformeerd.
2. Inrichting volgens conclusie 1, waarbij het holle element een ronde doorsnede heeft.
3. Inrichting volgens één der voorgaande conclusies, waarbij het holle element in omtreksrichting is versterkt.
4. Inrichting volgens de voorgaande conclusie, waarin het holle element in omtreksrichting is versterkt door middel van één of meer bundels continue versterkingsvezels, die op het oppervlak van het element zijn gewikkeld.
5. Inrichting volgens één der voorgaande conclusies, waarin het holle element is versterkt met behulp van korte vezels, die daarin zijn gedispergeerd, in hoofdzaak evenwijdig gericht aan de hartlijn daarvan.
6. Inrichting volgens één der voorgaande conclusies, waarin de zuiger zodanig is vormgegeven dat het binnendringen daarvan in het inwendige van het holle element dit element niet volledig doet scheuren.
7. Inrichting volgens één der voorgaande conclusies, uitgerust met één of meer geleidingselementen die de zuiger dwingen zich coaxiaal met het holle element te verplaatsen.
8. Inrichting volgens één der voorgaande conclusies, waarin het holle element geleidelijk meer is versterkt nabij dat uiteinde daarvan, dat het verst verwijderd is van de aanvankelijke positie van de zuiger.
9. Inrichting volgens één der voorgaande conclusies, waarin het holle element en de zuiger elk een ronde doorsnede hebben en waarin de zuiger zodanig is geprofileerd dat zijn voorste uiteinde een diameter heeft

die kleiner is dan de inwendige diameter van het holle element (D_c) en dat tenminste één van de delen van de zuiger een diameter heeft die groter is dan D_c .

10. Stelsel voor het opnemen van schokken ten behoeve
5 van een voertuig, welk stelsel tenminste is uitgerust met één inrichting volgens één der voorgaande conclusies.

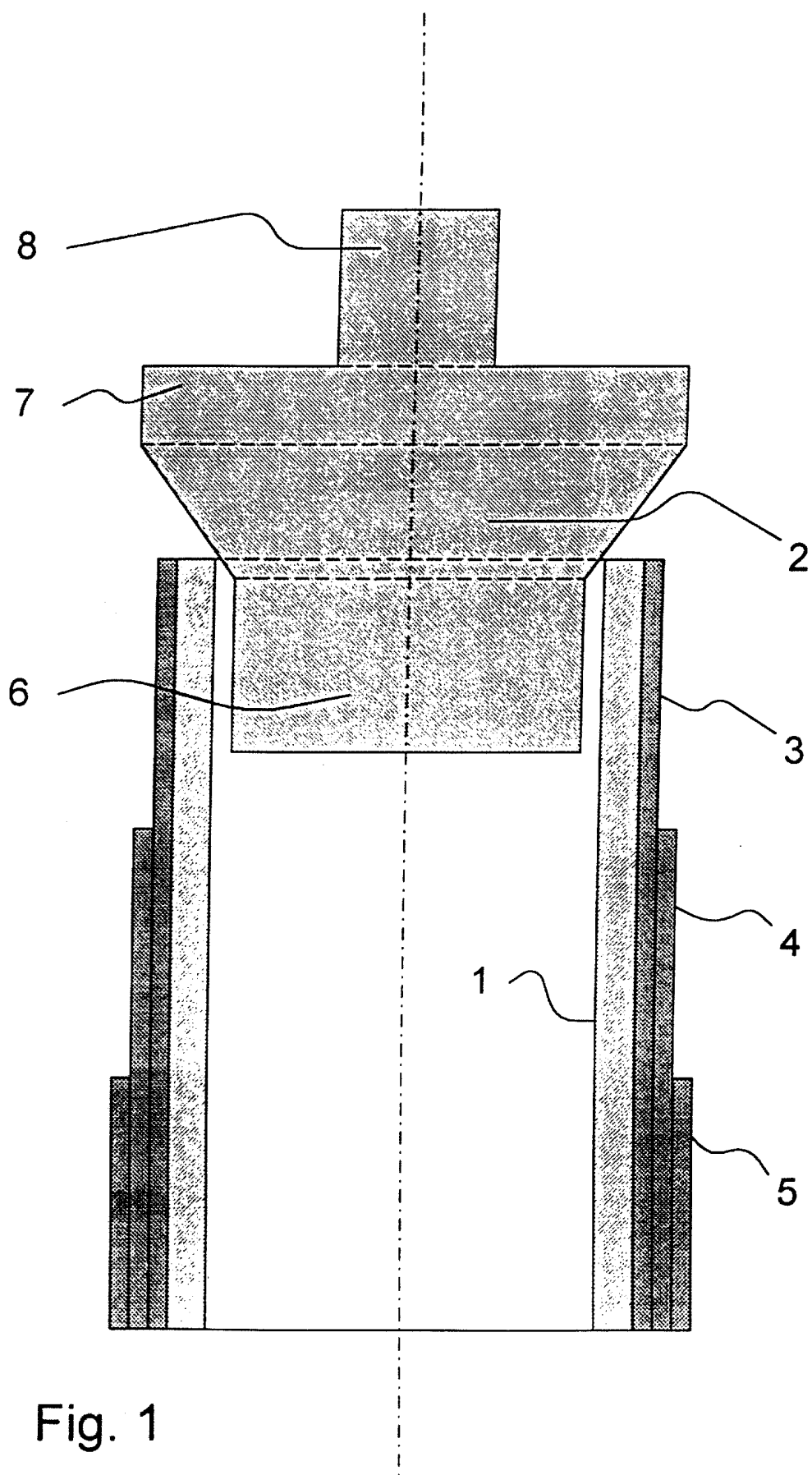


Fig. 1

1007592

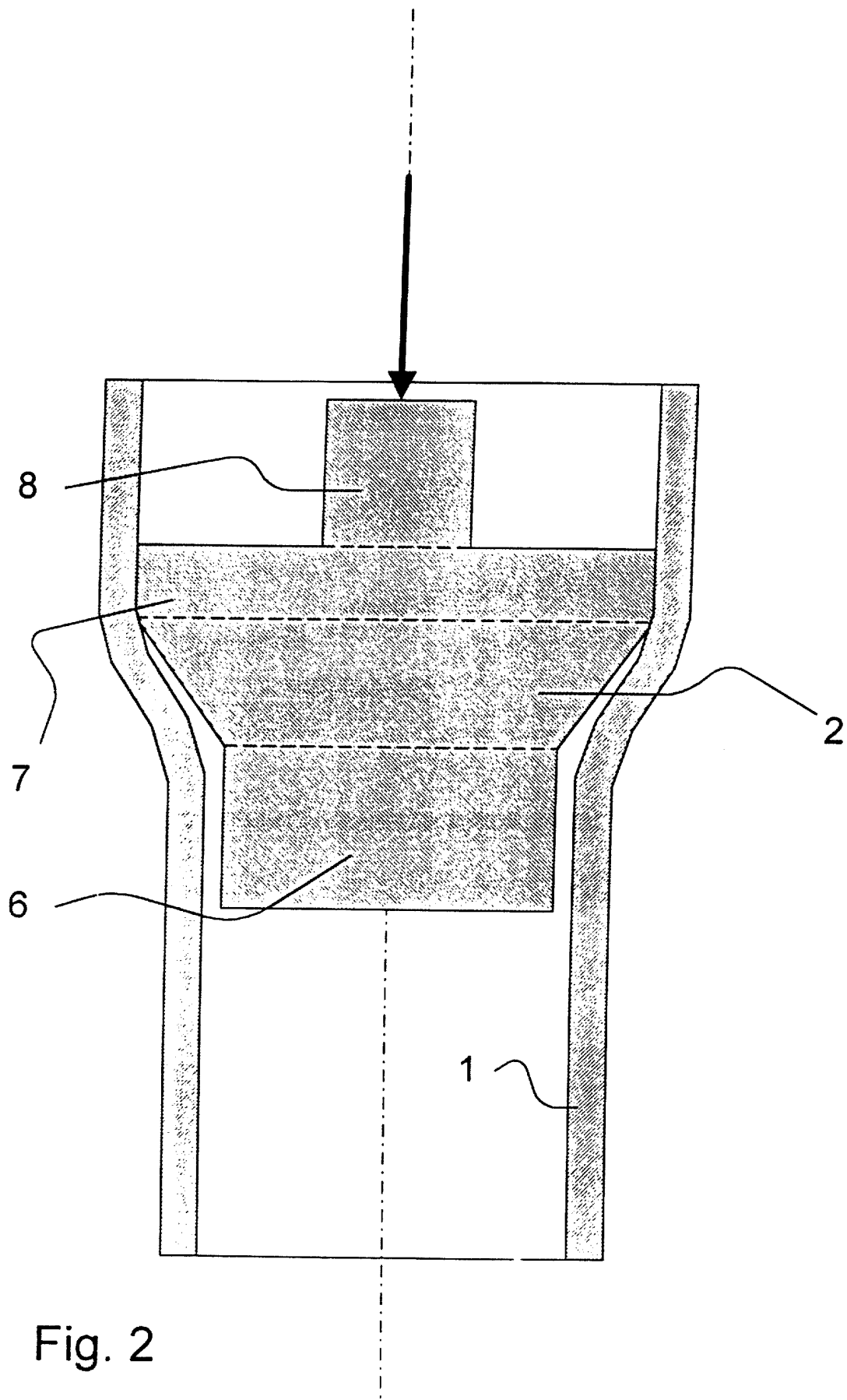


Fig. 2

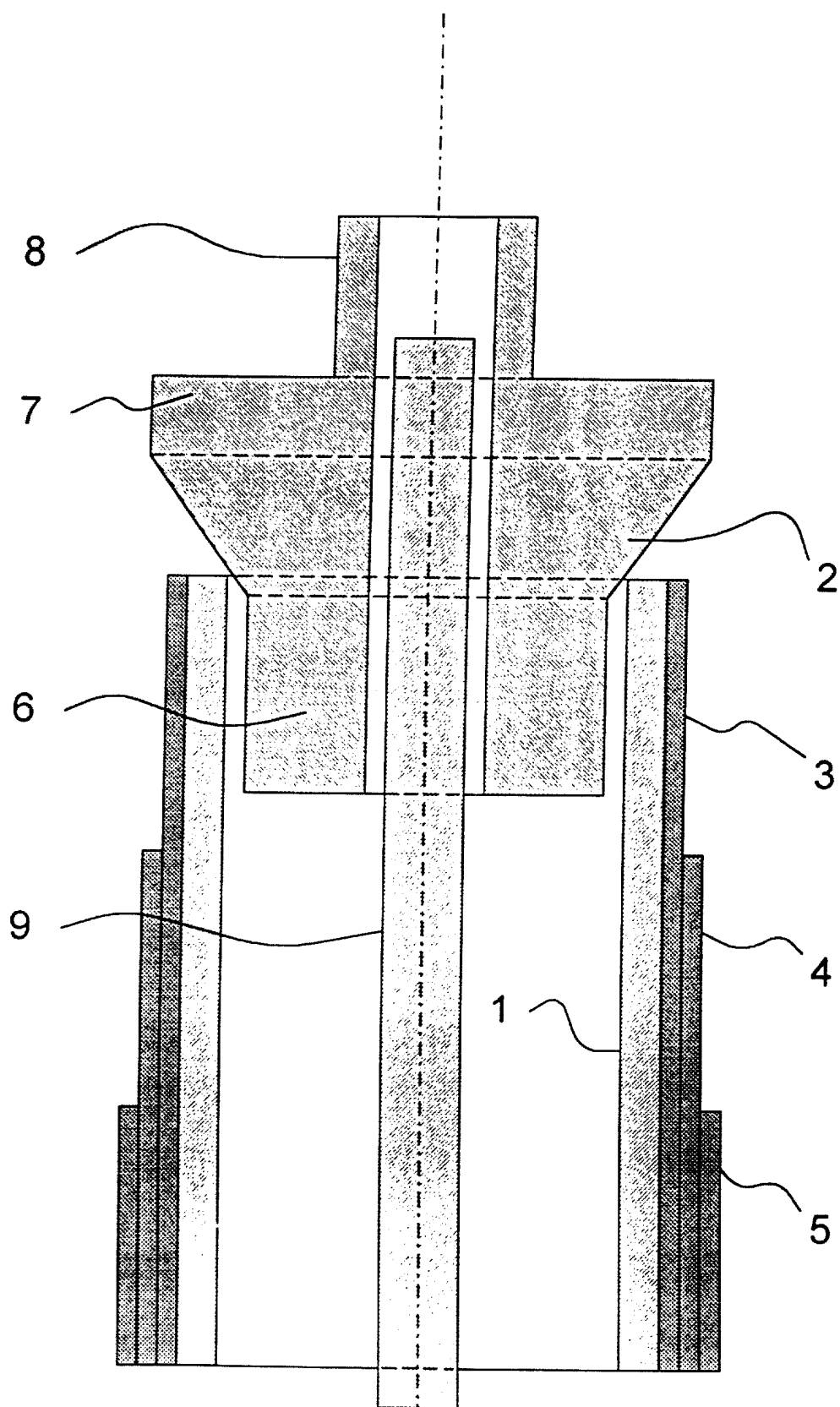


Fig. 3

1007592

Octrooiaanvraag Nr: **1007592****RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK**

Van belang zijnde literatuur

Categorie *	Vermelding van literatuur met aanduiding, voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde tekstgedeelten of figuren.	Van belang voor conclusie(s) Nr.:	International Patent Classification (IPC)
X,Y	"Tapered Rubber Tube Absorbs Test-Sled Impact" MACHINE DESIGN, vol. 43, no. 23, 16 sept. 1971, USA, blz. 161 ; code XP002031633 *gehele document*	1 - 3, 6 - 9	B60R 19/34 F16F 7/12
X,Y	DE-A 2.918.280(Textron Inc.) *concl. 1 - 11 en fig. 2a - 3b*	2 - 4	Onderzochte gebieden van de techniek, gedefinieerd volgens IPC 6
A		1, 9 en 10	B60R 19/34 F16R 7/12
X	FR-A 1.507.267(Union Technique de l'Automobile du Moto- cycle et du cycle) *gehele document*	1 - 3, 6 - 9	
A		4 en 10	
X	EP-A 361.343(Bayerische Motoren Werke) *gehele document i.h.b. kol. 7, reg. 13 - kol. 8, reg. 23 en kol. 8, reg. 30 - 39; fig. 6, 8 en 10*	1 - 3, 5, 10	Computerbestanden
X	US-A 5.174.421(Bayer Aktiengesellschaft) *gehele document*	1, 2, 6, 7, 9, 10	
A		8	
X	US-A 4.200.318(General Motors Corporation) *gehele document*	1, 2, 6, 10	
X	JP-A 60.109630(Toyoda Chuo Kenkyusho K.K.)+ Abstract *zie samenvatting (aparte Abstract)*	1, 2	
X	US-A 3.757.900(Isotopes, Inc.)	1 - 3, 9, 10	

	gehele document		
A	US-A 4.995.486(Austria Metall Aktiengesellschaft) *gehele document*	1, 2, 6, 8 - 10	
A	GB-A 1.419.698(Nissan Motor Company) *fig. 11 - 13c*	1, 2, 9, 10	
A	WO-A 91/06786(Rosenzweig) *gehele document*	4, 5, 10	
A	DE-A 4.317.738(Toyoda Jidoshokki Seisakusho K.K.) *conclusies, samenvatting, figuren*	4, 10	
Indien gewijzigde conclusies zijn ingediend, heeft dit rapport betrekking op de conclusies ingediend op:			* Verklaring van de categorie-aanduiding: zie apart blad
Omvang van het onderzoek: volledig			
Onderzochte conclusies: alle (concl. 1 - 10)			
Niet (volledig) onderzochte conclusies met redenen:			
Datum waarop het onderzoek werd voltooid: 4 september 1998		Vooronderzoeker: ir D. van den Berge	

Categorie van de vermelde literatuur:

- X: op zichzelf van bijzonder belang zijnde stand van de techniek
- Y: in samenhang met andere geciteerde literatuur van bijzonder belang zijnde stand van de techniek
- A: niet tot de categorie X of Y behorende van belang zijnde stand van de techniek
- O: verwijzend naar niet op schrift gestelde stand van de techniek
- P: literatuur gepubliceerd tussen voorrangs- en indieningsdatum
- T: niet tijdig gepubliceerde literatuur over theorie of principe ten grondslag liggend aan de uitvinding
- E: colliderende octrooiaanvraag
- D: in de aanvraag genoemd
- L: om andere redenen vermelde literatuur
- &: lid van dezelfde octrooifamilie; corresponderende literatuur

AANHANGSEL BEHORENDE BIJ HET RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE
STAND VAN DE TECHNIEK, UITGEVOERD IN OCTROOIAANVRAGE NR. 1007592

Het aanhangsel bevat een opgave van elders gepubliceerde octrooiaanvragen of octrooien (zogenaamde leden van dezelfde octrooifamilie), die overeenkomen met octrooigeschriften genoemd in het rapport.

De opgave is samengesteld aan de hand van gegevens uit het computerbestand van het Europees Octrooibureau 9 september 1998

De juistheid en volledigheid van deze opgave wordt noch door het Europees Octrooibureau, noch door de Octrooiraad gegarandeerd; de gegevens worden verstrekt voor informatiedoeleinden.

In het rapport genoemd octrooi- publikatie	datum van publikatie	overeenkomend(e) geschrift(en)	datum van
DE-A 2.918.280	22-11-79	AR-A 222.485	29-05-81
		AU-B 529.114	26-05-83
		AU-A 4.670.679	15-11-79
		BR-A 7.902.826	27-11-79
		CA-A 1.107.769	25-08-81
		FR-A 2.425.584	07-12-79
		GB-A 2.020.780	21-11-79
		JP-A 55.006.078	17-01-80
		JP-B 63.049.097	03-10-88
		JP-C 1.507.938	26-07-89
FR-A 1.507.267	29-02-68	US A 4.336.868	29-06-82
EP-A 0.361.343	04-04-90	DE-A 3.833.048	05-04-90
		DE-D 58.908.685	12-01-95
		WO-A 9.314.954	05-08-93
		US-A 5.116.092	26-05-92
US-A 5.174.421	29-12-92	DE-A 3.930.137	21-03-91
		CA-A 2.024.917	10-03-91

			EP-A	0.417.532	20-03-91
			JP-A	3.177.631	01-08-91
			SU-A	1.809.885	15-04-93
US-A	4.200.318	29-04-80			
JP-A	60.109.630	15-06-85			
US-A	3.757.900	11-09-73			
US-A	4.995.486	26-02-91	AT-A	239.488	15-04-91
			EP-A	0.364.432	18-04-90
GB-a	1.419.698	07-01-76	JP-A	49.000.672	07-01-74
			FR-A	2.181.044	30-11-73
			US-A	3.899.047	12-08-75
			JP-A	49.000.919	07-01-74
			JP-A	49.000.937	07-01-74
			JP-B	52.008.571	10-03-77
			JP-C	885.287	12-10-77
			JP-A	49.000.920	07-01-74
			JP-A	49.001.972	09-01-74
WO-A	9.106.786	16-05-91	AU-B	657.468	16-03-95
			AU-A	6.893.291	31-05-91
			EP A	0.500.771	02-09-92
			JP-T	5.504.608	15-07-93
			US-A	5.074.391	24-12-91
			CA-A	2.072.997	08-05-91
DE-A	4.317.738	02-12-93	JP-A	5.332.386	14-12-93
			US-A	5.419.416	30-05-95