

19



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

11 1006180

12 C OCTROOI²⁰

21 Aanvraag om octrooi: 1006180

51 Int.Cl.⁶
E01C3/00, E02D27/18

22 Ingediend: 30.05.97

41 Ingeschreven:
03.12.98

47 Dagtekening:
10.12.98

45 Uitgegeven:
01.02.99 I.E. 99/02

73 Octrooihouder(s):
Holland Railconsult te Utrecht.

72 Uitvinder(s):
Jelte Annee Bos te Driebergen
Nicolaas Bernardus Heuer te Geldrop

74 Gemachtigde:
Ir. L.C. de Bruijn c.s. te 2517 KZ Den Haag.

54 Draaglichaam voor het ondersteunen van spoorstaven, en een werkwijze voor het fabriceren daarvan.

57 Draaglichaam voor het ondersteunen van spoorstaven, dat bedoeld is om ten minste gedeeltelijk in de grond geplaatst te worden, waarbij het gemiddelde gewicht van het draaglichaam per strekkende meter ten hoogste gelijk is aan het gemiddelde gewicht per strekkende meter van de grond die ten behoeve van het plaatsen van het draaglichaam is weggehaald, waarbij het draaglichaam in de lengterichting een koker vormt.

NL C 1006180

De inhoud van dit octrooi wijkt af van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en). De oorspronkelijk ingediende stukken kunnen bij het Bureau voor de Industriële Eigendom worden ingezien.

Titel: Draaglichaam voor het ondersteunen van spoorstaven, en een werkwijze voor het fabriceren daarvan.

De onderhavige uitvinding betreft in eerste aanleg een draaglichaam voor het ondersteunen van spoorstaven, dat bedoeld is om tenminste gedeeltelijk in de grond geplaatst te worden, waarbij het gemiddelde gewicht van het draaglichaam per strekkende meter ten hoogste gelijk is aan het gemiddelde gewicht per strekkende meter van de grond die ten behoeve van het plaatsen van het draaglichaam is weggehaald.

10 Voor spoorbanen over relatief slappe bodem, zoals in Nederland veelvuldig voorkomt, wordt voor de ondersteuning van de spoorstaven veelal gebruik gemaakt van een spoordijk van zand. Dat zand wordt gestort in een in de grond gegraven geul. Daarbij wordt zoveel zand aangevoerd dat de spoordijk gedeeltelijk boven het maaiveld uitsteekt. Bovenop deze zogenoemde 'aarden baan' wordt vervolgens een ballastbed aangebracht waarin de spoorstaven met behulp van dwarsliggers kunnen worden gefixeerd.

Een belangrijk nadeel van het gebruik van een draaglichaam gemaakt van zand is, dat het gewicht van de geconstrueerde aarden baan veel groter is dan het gewicht van de grond die voor de aanleg van de ondersteuning is weggegraven. Dat betekent dat het spanningsprofiel in de bodem onder het draaglichaam van zand door het grote gewicht ervan verandert. Als gevolg van de spanningen die in de grond zijn aangebracht zal de grond onderhevig zijn aan zettingen. Dat betekent dat de ondergrond door het gewicht van de aarden baan blijvend vervormt.

25 Een eerste belangrijke consequentie hiervan is dat bij de bouw de spoorstaven niet meteen op de spoordijk kunnen worden geplaatst. Voordat de spoorstaven een spoordijk aangebracht kunnen worden moet een belangrijk deel van de blijvende vervorming van de ondergrond al hebben plaatsgevonden. Tijdens de bouw van een spoorbaan betekent dat een aanzienlijke verlenging van de bouwtijd.

30 Een ander gevolg is dat de spoorstaven steeds opnieuw moeten worden uitgelijnd, omdat door het hoge gewicht van de aarden baan, de ondergrond van de spoorbaan ook tijdens het gebruik blijvend vervormt.

In de stand van de techniek is het bekend een zettingsvrije ondersteuning voor infrastructuur, volgens de in de inleiding genoemde soort, in de grond aan te brengen. Een dergelijke ondersteuning is bekend uit de Britse octrooiaanvraag GB 2.300.009. De ondersteuning volgens deze publicatie wordt opgebouwd door kunststof blokken, bijvoorbeeld polyurethaan of polystyreen, in een gegraven geul te plaatsen. Vervolgens wordt de geul volgestort met behulp van beton. De ondersteuning volgens de Britse aanvraag is weliswaar zettingsvrij in de bodem aan te brengen, de stijfheid en de sterkte van de constructie, in de langsrichting ervan, zijn echter beperkt. Wanneer de bekende ondersteuning wordt gebruikt bijvoorbeeld in een ondergrond met plaatselijk zwakke plekken, kan de ondersteuning plaatselijk gaan verzakken. Wanneer de ondersteuning plaatselijk is verzakt, kan deze niet opnieuw worden uitgelijnd.

Wanneer de bekende ondersteuning gebruikt zou worden voor de ondersteuning van spoorstaven is een van de belangrijke eisen, vooral uit akoestisch oogpunt, dat de constructie een hoge ingangsimpedantie heeft, onder de spoorstaven. Dat is met de bekende constructie niet te bereiken.

Het is het doel van de onderhavige uitvinding om een ondersteuning te voorzien van de in de aanhef genoemde soort, die op zichzelf een in de langsrichting stijf en sterk lichaam vormt.

Dat doel wordt in de onderhavige uitvinding bereikt doordat dat het draaglichaam in de lengterichting een koker vormt.

Het voordeel hiervan is, dat het draaglichaam over de gehele lengte ervan wordt ondersteund. Dat betekent dat het draaglichaam relatief zwakke plekken (bijvoorbeeld oude sloten) in het traject zelf kan overbruggen. De spoorbaan kan dus niet zeer plaatselijk verzakken. Het draaglichaam volgens de onderhavige uitvinding is daardoor ook bijzonder geschikt voor de aanleg van hoge-snelheids-lijnen (HSL).

Bij voorkeur omvat het draaglichaam volgens de onderhavige uitvinding in de lengterichting daarvan een of meer kanalen.

Dit heeft als voordeel dat het draaglichaam niet als massief lichaam hoeft te worden uitgevoerd. Dat betekent dat 'gewone' constructiemiddelen zoals bijvoorbeeld voorge-

spannen-, vezelversterkt- en gewapend-beton voor de constructie van het draaglichaam gebruikt kunnen worden.

In een voordelige uitvoeringsvorm omvat het draaglichaam een onderste helft in de
 5 vorm van een schaal, met tenminste een in hoofdzaak horizontaal te plaatsen bodem en twee zijwanden, en een op de onderste helft te plaatsen in hoofdzaak vlakke bovenste helft.

Een van de voordelen hiervan is, dat een sleuf voor het aanbrengen van een draaglichaam volgens de onderhavige uitvinding met in hoofdzaak een trapeziumvorm
 10 relatief eenvoudig is te graven in de grond. Bovendien kan door de vorm de onderste helft worden gestort van beton, waarbij lossende beton bekistingen kunnen worden gebruikt.

Het is volgens de uitvinding mogelijk dat in de koker zich in langsrichting uitstrek-
 15 kende langswanden zijn geplaatst.

Deze wanden ondersteunen in de eerste plaats de bovenste helft van het draaglichaam. Bovendien wordt door de aanwezigheid van de wanden de stijfheid vergroot van het lichaam. Een bijkomend voordeel is, dat de wanden zodanig geplaatst kunnen worden dat deze zich juist onder de spoorstaven bevinden.

20

Het draaglichaam volgens de onderhavige uitvinding heeft bij voorkeur in langsrichting daarvan zich in dwarsrichting uitstrekkende randen.

Het voordeel hiervan is dat onder deze randen vijzels zijn te plaatsen. Spoorbanen, zeker de spoorbanen die gebruikt worden voor hoge snelheidstreinen, moeten een
 25 hoge nauwkeurigheid hebben wat betreft oneffenheden in verticale richting. Door de dwarsranden die zijn bevestigd aan het draaglichaam kunnen, wanneer het draaglichaam plaatselijk, door een calamiteit verzakt is, onder het draaglichaam vijzels worden geplaatst om het draaglichaam op te heffen tot op het gewenste niveau.

30 Het draaglichaam volgens de onderhavige uitvinding wordt bovendien verbeterd wanneer in de kanalen van het draaglichaam middelen zijn geplaatst voor het weg-pompen van lekwater.

Dit heeft als voordeel dat eventueel lekwater uit de grond, of lekwater dat via de bovenzijde in het lichaam terecht is gekomen met behulp van de pompen uit het lichaam is te verwijderen. Op deze manier wordt voorkomen dat het gewicht van het draaglichaam toeneemt op het moment dat lekwater in het lichaam doordringt.

5

Ook is het mogelijk de holtes in het draaglichaam te vullen met een kunststof schuim, bijvoorbeeld een schuim met gesloten cellen.

Dat heeft als voordeel dat het schuim een fysieke barrière vormt tegen het binnendringen van lekwater in het draaglichaam.

10

Het draaglichaam volgens de onderhavige uitvinding wordt verder verbeterd doordat de bovenzijde van het draaglichaam voorzien is van middelen voor het bevestigen van spoorstaven, waarbij de kanalen en de langswanden zodanig in het draaglichaam geplaatst zijn, dat het draaglichaam een hoge ingangsimpedantie heeft.

15 Het voordeel hiervan is dat de spoorstaven relatief eenvoudig op het draaglichaam gemonteerd kunnen worden, waarbij de relatief eenvoudig te construeren goten als bevestigingsmiddel dienen. Het feit dat juist onder de spoorstaaf-ondersteuning het draaglichaam geen holtes omvat, maar juist een relatief zware doorsnede, heeft als voordeel dat het draaglichaam een relatief grote ingangsimpedantie heeft voor trillingen. Dat betekent dat op het moment dat een trein over het draaglichaam passeert, het draaglichaam zelf moeilijk in trilling gebracht kan worden door de trein. Het gunstige effect hiervan is, dat het gebruik van het draaglichaam volgens de onderhavige uitvinding daardoor een relatief geluidsarme spoorbaan oplevert.

25 Verder is het volgens de uitvinding mogelijk dat het draaglichaam is vervaardigd uit beton. Daarbij is het mogelijk dat het draaglichaam is vervaardigd van vezelversterkt, gewapend, of voorgespannen beton.

De onderhavige uitvinding biedt verder de mogelijkheid dat op of in het draaglichaam wegmeubilair is aangebracht. Dat betekent dat bijvoorbeeld op het draaglichaam de ondersteuning van de bovenleiding is aangebracht. Daardoor wordt bereikt dat de bovenleiding direct aan het draaglichaam gekoppeld kan worden. Dat betekent dat de afstand tussen het draaglichaam en de bovenleiding altijd constant is en dat

heeft als voordeel dat het draaglichaam niet ten opzichte van de bovenleiding kan verzakken.

De onderhavige uitvinding betreft bovendien een werkwijze voor het vervaardigen
 5 van een draaglichaam voor het ondersteunen van spoorstaven. Die werkwijze omvat de volgende stappen: het in de grond graven van een lange sleuf van geschikte doorsnede; het op de bodem en langs de wanden van de sleuf aanbrengen van een waterdicht membraan, waarbij men middels een glijbekisting of een ander geschikte bekisting het van kanalen voorziene draaglichaam vervaardigt uit beton, met uitzondering
 10 van het dek; en men vervolgens met een verloren bekisting of een andere geschikte bekisting het dek stort uit beton.

Dat heeft als voordeel dat het draaglichaam op een snelle en efficiënte en daardoor relatief goedkope manier kan worden aangelegd. Bovendien opent het bouwen van
 15 het draaglichaam in twee fasen de mogelijkheid de eerste fase (onderste helft) relatief 'grof' uit te voeren, waarbij op de onderste helft een relatief 'nauwkeurig' vervaardigd bovenste gedeelte wordt geplaatst. Dat betekent een verdere mogelijkheid om bij de bouw van het draaglichaam kosten te besparen.

20 Ook is het volgens de onderhavige uitvinding mogelijk dat men middels een glijbekisting het van kanalen voorziene draaglichaam vervaardigt uit beton. Bovendien is het mogelijk dat het draaglichaam geheel of gedeeltelijk uit geprefabriceerd beton wordt vervaardigd.

25 De werkwijze volgens de onderhavige uitvinding wordt op voordelige wijze uitgebreid met de volgende stappen:

het op afstand van elkaar plaatsen van tenminste twee ondersteuning onder het draaglichaam, en

het wegnemen van de onder het draaglichaam en tussen de ondersteuning aanwezige grond.
 30

Het voordeel hiervan is dat op de bouw van kleinere kunstwerken onder de spoorbaan aanmerkelijk kan worden bespaard. Wanneer bijvoorbeeld onder de spoorbaan een fietsers- of voetgangerstunnel moet worden aangelegd, worden onder het draag-

lichaam volgens de onderhavige uitvinding twee ondersteuningën, bijvoorbeeld wanden, geplaatst. De grond tussen deze wanden wordt vervolgens weggegraven en daardoor ontstaat een doorgang onder het draaglichaam. Een dergelijke werkwijze voor de aanleg van kleine kunstwerken is bij een spoorbaan volgens de stand van de
 5 techniek uitgesloten.

De onderhavige uitvinding zal verder worden beschreven aan de hand van de volgende tekeningen waarin:

10 Figuur 1 een dwarsdoorsnede toont van het draaglichaam volgens de onderhavige uitvinding;

Figuur 2 een opengewerkt zijaanzicht toont van het draaglichaam, met daaronder een fietserstunnel;

15

Figuur 3 een mogelijke uitvoering toont van het bovenste gedeelte van het draaglichaam voorzien van een ontsporingsgeleiding; en

Figuur 4 een mogelijke uitvoering toont van een spoorstaafbevestiging.

20

In figuur 1 is een draaglichaam 1 weergegeven voor het ondersteunen van spoorstaven. Het draaglichaam 1 wordt bij voorkeur gemaakt van voorgespannen-, gewapend- of vezelversterkt beton. Het draaglichaam 1 kan als geheel worden uitgevoerd, maar het is voordelig wanneer het draaglichaam 1 bestaat uit een onderste helft 2 en een
 25 bovenste helft 7. In de onderhavige uitvinding wordt de bovenste helft ook aangeduid als 'dek'. Aangezien de belasting die het draaglichaam 1 per lengte-eenheid op de grond uitoefent, niet groter mag zijn dan de belasting die de grond op de plaats van het draaglichaam, voorafgaande aan de aanleg van de spoorbaan, op de grond uitoefende, wordt het draaglichaam 1 bij voorkeur als holle koker uitgevoerd. Gezien in
 30 de langsrichting dient het gemiddelde gewicht van het draaglichaam per strekkende meter niet groter te zijn dan het gemiddelde gewicht per strekkende meter van de verwijderde grond.

De onderste helft 2 kan met behulp van een glijbekisting of anderszins in een in de grond gegraven geul worden aangebracht. De aanleg van dit onderste gedeelte 2 kan verregaand worden gemechaniseerd. Zo is het mogelijk over een al aangelegd spoor een aanlegtrein aan te voeren voor het ontgraven, het in de juiste positie en in de

5 juiste vorm storten van het kunstwerk en het voorzien van de benodigde langs- en dwarswapening. Bij het aanbrengen van deze onderste helft 2 wordt onder het kunstwerk een waterdichte folie 4 uitgerold die nadelige beïnvloeding van het kunstwerk door grondwater voorkomt. De bouwtrein (niet weergegeven) kan bij de aanleg desgewenst fungeren als rijdende betoncentrale. De aanvoer van de benodigde materialen

10 (evenals de afvoer van de ontgraven grond) geschiedt via het aangelegde kunstwerk (draaglichaam) zodat werkwegen zelf overbodig zijn. Ten behoeve van het transport van deze materialen pendelen robot-carriers tussen het beginpunt (c.q. aanvoerpunt) en de bouwtrein. Daarbij rijden deze carriers over het ene spoor naar de bouwtrein en lossen daar hun aangevoerde bouwmaterialen om vervolgens via een wissel over het

15 andere spoor beladen met grond terug te rijden naar het aanvoerpunt.

De vorm van het onderste gedeelte 2 van het draaglichaam 1 moet zo gekozen worden, dat wanneer de spoorstaven 6 op het draaglichaam 1 worden bevestigd zich onder de spoorstaven een relatief grote hoeveelheid massa bevindt. Door de relatief

20 grote hoeveelheid materiaal onder de spoorstaven 6 is de ingangsimpedantie van het draaglichaam 1 relatief groot. Dat betekent dat het draaglichaam 1 door voorbijrijdende treinen niet gemakkelijk in trilling kan worden gebracht. Daardoor veroorzaakt het draaglichaam 1 in het gebruik een relatief lage geluidsemissie.

25 Na het aanleggen van de onderste helft 2, met behulp van een glijkist, wordt de bovenste helft 7 op het draaglichaam 1 aangebracht. Deze bovenste helft 7 kan met behulp van een verloren kist methode worden gemaakt. De vorm van de bovenste helft hangt onder meer af van de manier waarop de spoorstaven op de bovenste helft 7 worden aangebracht. Er zijn tal van mogelijkheden om de spoorstaven 6 op het

30 draaglichaam 1 te bevestigen. In figuur 1 is het geval weergegeven dat de bovenste helft 7 is voorzien van langsgoten 8, voor het opnemen van de spoorstaven 6. Een andere mogelijkheid voor het bevestigen van de spoorstaven 6 op het draaglichaam is te zien in figuur 4. De langsgoten 8 kunnen als een geheel, gelijktijdig met de

bovenste helft 7 worden gevormd. Het is belangrijk dat de langsgoten 8 met een grote maatnauwkeurigheid op de bovenste helft 7 worden geplaatst. Dat kan worden bereikt door gebruik te maken van een paver.

- 5 Bij het aanbrengen van de bovenste helft 7 is het voordelig wanneer een draaglichaam 1 ontstaat met aan beide zijden een uitstekende rand 15. Deze rand 15 kan tijdens het gebruik van het draaglichaam worden benut in het geval het draaglichaam 1 als geheel mocht gaan verzakken. Onder de randen 15 kunnen in de langsrichting van het draaglichaam 1 vijzels worden geplaatst, waarmee een verzakt draaglichaam 1 omhoog kan worden bewogen.

10

Om te voorkomen dat het draaglichaam 1 tijdens het gebruik vol loopt met water kunnen de holten van het draaglichaam 1 bijvoorbeeld gevuld worden met schuim 5. Als alternatief is het mogelijk in de holten pompen 9 te plaatsen om eventueel lekwater uit het draaglichaam 1 weg te kunnen pompen.

15

De spoorstaven 6 worden in de langsgoten 8 in het draaglichaam 1 bevestigd en daarbij gefixeerd met behulp van een elastisch materiaal 10. Dat kan bijvoorbeeld 'flexapad' zijn van de firma Edilon. Het gebruik van dit kurkrubber 10 zorgt voor een extra akoestische isolatie van de spoorbaan-constructie.

- 20 De goten zijn verder nog voorzien van een akoestische afdekking 17.

- Nadat de spoorstaven 6 in het draaglichaam 1 zijn geplaatst, kan op het draaglichaam 1 een thermisch isolerende en akoestisch absorberende laag 11 van bijvoorbeeld grind worden aangebracht. Als gevolg van temperatuurswisselingen (dag/nacht en zo-
25 mer/winter) zullen spanningswisselingen in het draaglichaam 1 optreden. Door de geluidsabsorberende en thermisch isolerende bovenlaag 11, zal de temperatuurswisseling in het draaglichaam relatief gering zijn. Hierdoor blijven spanningswisselingen in het draaglichaam 1 beperkt.

- 30 De bovengenoemde methode voor de aanleg van het draaglichaam 1 slechts een voorbeeld is. Het draaglichaam 1 zou ook in z'n geheel met behulp van een glijbekisting vervaardigd kunnen worden.

Verder kunnen om de toepassing van overloopwissels mogelijk te maken twee draaglichamen aan elkaar worden gekoppeld of een op beide draaglichamen steunende plaat worden toegepast waarop het overloopspoor kan worden aangelegd.

- 5 In figuur 2 is een gedeeltelijk opengewerkt zijaanzicht te zien van het draaglichaam 1. In de figuur is te zien dat het gebruik van het draaglichaam 1 de mogelijkheid opent om op een eenvoudige manier kleine kunstwerken onder het draaglichaam 1 aan te brengen. Zo is het bijvoorbeeld mogelijk om onder het draaglichaam 1 een fietserstunnel 20 te maken. Voor de aanleg van de tunnel kan worden volstaan met de
10 aanleg van twee wanden 21. Na het plaatsen van deze twee wanden 21 wordt de grond tussen deze wanden weggenomen en een wegdek aangelegd zodat de fietsers-tunnel 20 ontstaat.

- In figuur 2 is ook te zien dat de langsgoten 8, waarin de spoorstaven 6 zijn onderge-
15 bracht, bij openingen 12 zijn onderbroken. Deze openingen 12 kunnen iedere 15 tot 20 meter in de langsgoten zijn aangebracht om regenwater te kunnen afvoeren dat zich tussen de langsgoten verzamelt. Aangezien de spoorstaven 6 bijna over hun volledige lengte worden ondersteund, kunnen de openingen 12 worden aangebracht zonder de stabiliteit of de uitlijning van de spoorstaven 6 in gevaar te brengen.

- 20 Een bijkomend voordeel van het gebruik van het draaglichaam 1 volgens de onderhavige uitvinding is, dat de ondersteuning 25 van de bovenleiding 23 direct aan het draaglichaam 1 gekoppeld kan worden. Dat betekent dat de afstand tussen het draaglichaam 1 en de bovenleiding 23 altijd constant is. Dat heeft als voordeel dat het
25 draaglichaam 1 niet ten opzichte van de bovenleiding 23 kan verzakken.

- Dat heeft weer als voordeel dat bij het passeren van de trein de pantograaf (niet weergegeven) niet kan loskomen van de bovenleiding 23. Wanneer de pantograaf loskomt van de bovenleiding 23 wordt tussen beide een vonk getrokken. Het trekken
30 van een dergelijke vonk gaat gepaard met materiaalverlies van zowel de bovenleiding 23 als van de pantograaf.

Hoewel de constructie van het kunstwerk zich ervoor leent om de bovenleiding 23 aan het draaglichaam 1 te koppelen verdient het de voorkeur deze los te houden van het draaglichaam 1 en de bovenleiding 23 op palen langs de baan te monteren. Daarmee wordt voorkomen dat de bovenleiding 23 met het draaglichaam 1 meebeweegt
 5 bij het passeren van een trein. Door een apart gefundeerde bovenleiding 23 toe te passen wordt niettemin bereikt dat de afstand van de trein tot aan de bovenleiding 23 constant blijft (zolang de inverting van het draaglichaam tenminste constant is).

In figuur 3 is een uitvoeringsvorm van de bovenste helft 7 van het draaglichaam 1
 10 weergegeven, die is voorzien van een ontsporingsgeleiding. Wanneer een trein ontspoord is het van groot belang dat een spoorbaan de trein, zo goed en zo kwaad als dat gaat, nog enigszins kan geleiden. Zo moet te allen tijde worden voorkomen dat een ontspoorde trein op een ander spoor terecht komt.

De ontsporingsgeleiding volgens figuur 3 wordt gevormd door de verhoging 30
 15 tussen beide spoorstaven 6. De bovenzijde van deze verhoging 30 kan voorzien zijn van een akoestisch absorberende laag, bijvoorbeeld een laag geluidsabsorberend beton 31. De hoogte van de verhoging 30 en de laag 31 wordt zo gekozen dat het bovenoppervlak 32 van de laag 31 enkele centimeters, bijvoorbeeld 3 cm, uitsteekt boven het bovenoppervlak van de spoorstaven 6. Tussen de spoorstaven 6 en de verhoging
 20 30 ontstaan daardoor holtes 35, waarin een eventueel ontspoord treinwiel wordt opgevangen en die dat treinwiel zullen geleiden.

Door een laag 31 van akoestisch beton op de verhoging aan te brengen, wordt de spoorbaan niet alleen stiller, maar het beton 31 heeft ook een functie bij ontsporingen. Akoestisch absorberend beton is veelal relatief zacht. De relatief zachte beton-
 25 laag 31 zal een ontspoord treinwiel daarom effectief kunnen afremmen.

In figuur 4 is een mogelijke uitvoering weergegeven van een bevestiging van een spoorstaaf 6 op de bovenste helft 7. Aan de onderzijde van de spoorstaaf 6 is een 'loper' van elastisch materiaal 40, bijvoorbeeld door middel van kleefstof, bevestigd.
 30 De spoorstaaf 6 is verder ingeklemd tussen twee elastische, bijvoorbeeld rubberen, elementen 44. Deze elementen 44 zijn bevestigd aan stalen profielen 43. De profielen worden met behulp van bevestigingsmiddelen 45 op de bovenste helft 7 gefixeerd.

Met de spoorstaafondersteuning volgens figuur 4 wordt bereikt, dat wanneer een spoorstaaf 6 op de bovenste helft 7 is uitgelijnd, eventuele openingen of holtes tussen de loper 40 en het oppervlak van de bovenste helft 7 met behulp van een te injecteren laag 41 kunnen worden opgevuld. Op deze manier wordt de spoorstaaf 6 op een
 5 doelmatige manier ten opzichte van de bovenste helft 7 gepositioneerd. Bij het injecteren van de laag 41 kan een tijdelijke afdichting, bijvoorbeeld bestaande uit schuimband, 42 naast de loper 40 worden aangebracht.

De uitvoering volgens figuur 4 biedt verder de mogelijkheid om onder een plaatselijk verzakte spoorstaaf 6 onder de loper 40, ook tijdens het gebruik, extra materiaal 41 te
 10 injecteren. Op deze manier kan tijdens het gebruik de positie van de spoorstaaf ten opzichte van de bovenste helft worden bijgesteld.

Om te voorkomen dat de onderzijde van de loper 40 vasthecht aan de bovenzijde van de bovenste helft 7 of aan de geïnjekteerde laag 41, is aan de onderzijde van het lopermateriaal 40 bij voorkeur een tussenlaag 46 aanwezig.

15 De zijdelingse opsluiting van de spoorstaaf 6 met behulp van de profielen 43 kan zodanig worden uitgevoerd dat het meeste geluid van de spoorstaaf 6 wordt afgeschermd.

Een verder voordeel van het gebruik van het draaglichaam volgens de onderhavige
 20 uitvinding is, zowel in de uitvoering volgens figuur 1 als in de uitvoering volgens figuur 4, dat de hoogte van de spoorstaven ten opzichte van het bovenoppervlak 16 van het draaglichaam 1 ook naderhand isbij te regelen. Dat betekent dat bijvoorbeeld in een bocht, waar de spoorstaven altijd onder een zekere helling ten opzichte van elkaar zijn aangebracht, deze helling kan worden bijgesteld. De hellingshoek waar-
 25 onder de twee spoorstaven ten opzichte van elkaar staan in een bocht is direct afhankelijk van de snelheid waarmee de treinen over de spoorbaan moet kunnen rijden. Wanneer deze snelheid verandert, moet ook de hellingshoek mee veranderen. Dat is bij het gebruik van het draaglichaam 1 volgens de onderhavige uitvinding mogelijk.

Conclusies

1. Draaglichaam voor het ondersteunen van spoorstaven, dat bedoeld is om tenminste gedeeltelijk in de grond geplaatst te worden, waarbij het gemiddelde gewicht van het draaglichaam per strekkende meter ten hoogste gelijk is aan het gemiddelde gewicht per strekkende meter van de grond die ten behoeve van het plaatsen van het draaglichaam is weggehaald, met het kenmerk, dat het draaglichaam (1) in de lengterichting een koker vormt.
2. Draaglichaam volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het draaglichaam (1) in de lengterichting daarvan twee of meer kanalen omvat.
3. Draaglichaam volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat het draaglichaam (1) een onderste helft (2) omvat in de vorm van een schaal, met tenminste een in hoofdzaak horizontaal te plaatsen bodemwand en twee zijwanden, en een op de onderste helft (2) te plaatsen in hoofdzaak vlakke bovenste helft (7).
4. Draaglichaam volgens een van de bovenstaande conclusies, met het kenmerk, dat in het draaglichaam zich in langsrichting uitstrekkende langswanden zijn geplaatst.
5. Draaglichaam volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat het draaglichaam in de langsrichting daarvan zich in dwarsrichting uitstrekkende randen (15) omvat.
6. Draaglichaam volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat in de kanalen middelen (9) geplaatst zijn voor het wegpompen van het lekwater.
7. Draaglichaam volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de kanalen van het draaglichaam (1) gevuld zijn met schuim (5).
8. Draaglichaam volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de bovenzijde van het draaglichaam voorzien is van middelen voor het bevestigen van spoorstaven, waarbij het lichaam in de omgeving van de spoorstaaf-ondersteuning

een zodanige doorsnede omvat, dat direct onder de spoorstaven geen holtes aanwezig zijn een en ander zodanig dat het draaglichaam een hoge ingangsimpedantie heeft.

9. Draaglichaam volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat het
5 draaglichaam (1) is vervaardigd uit beton.

10. Draaglichaam volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat het draaglichaam (1) is vervaardigd van vezelversterkt beton.

10 11. Draaglichaam volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat het draaglichaam (1) is vervaardigd van gewapend beton.

12. Draaglichaam (1) volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat het draaglichaam (1) is vervaardigd van voorgespannen beton.

15

13. Draaglichaam (1) volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat op of in het draaglichaam wegmeubilair is aangebracht.

14. Draaglichaam (1) volgens conclusie 13, met het kenmerk, dat op het draag-
20 lichaam (1) de ondersteuning (25) van de bovenleiding (23) is aangebracht.

15. Werkwijze voor het in situ vervaardigen van een draaglichaam volgens een van de voorgaande conclusies, waarbij dat de werkwijze de volgende stappen omvat:

- het in de grond graven van een lange sleuf van geschikte doorsnede,
- 25 - het op de bodem en langs de wanden van de sleuf aanbrengen van een waterdicht membraan (4),

met het kenmerk, dat

- men middels een glijbekisting of een ander geschikte bekisting het van kanalen voorziene draaglichaam (1) vervaardigt uit beton, met uitzonde-
30 ring van het dek (7), en
- men vervolgens met een verloren bekisting of een andere geschikte bekisting het dek (7) stort uit beton.

16. Werkwijze volgens conclusie 15, waarbij de werkwijze de volgende stappen omvat:
- het in de grond graven van een lange sleuf van geschikte doorsnede,
 - het op de bodem en langs de wanden van de sleuf aanbrengen van een waterdicht
- 5 membraan (4),
met het kenmerk, dat
- men middels een glijbekisting het van kanalen voorziene draaglichaam (1) vervaardigt uit beton.
- 10 17. Werkwijze volgens een van de conclusies 15 of 16, met het kenmerk, het draaglichaam (1) geheel of gedeeltelijk uit geprefabriceerd beton wordt vervaardigd.
18. Werkwijze volgens een van de conclusies 1 t/m 17, waarbij onder het draaglichaam (1) een onderdoorgang of tunnel (20) wordt aangelegd, omvattende:
- 15 - het op afstand van elkaar plaatsen van tenminste twee ondersteuning (21) onder het draaglichaam (1), en
- het wegnemen van de onder het draaglichaam (1) en tussen de ondersteuning (21) aanwezige grond.

fig - 1

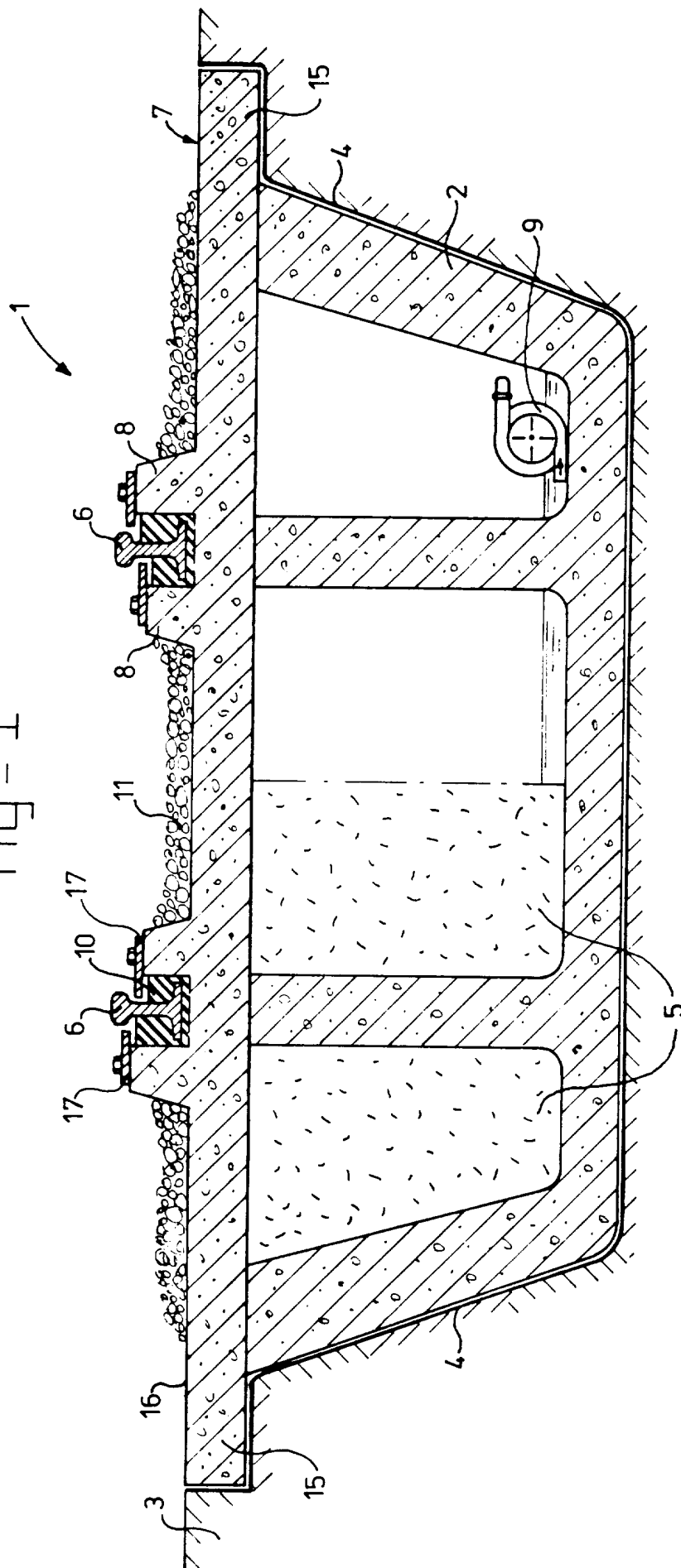


fig-2

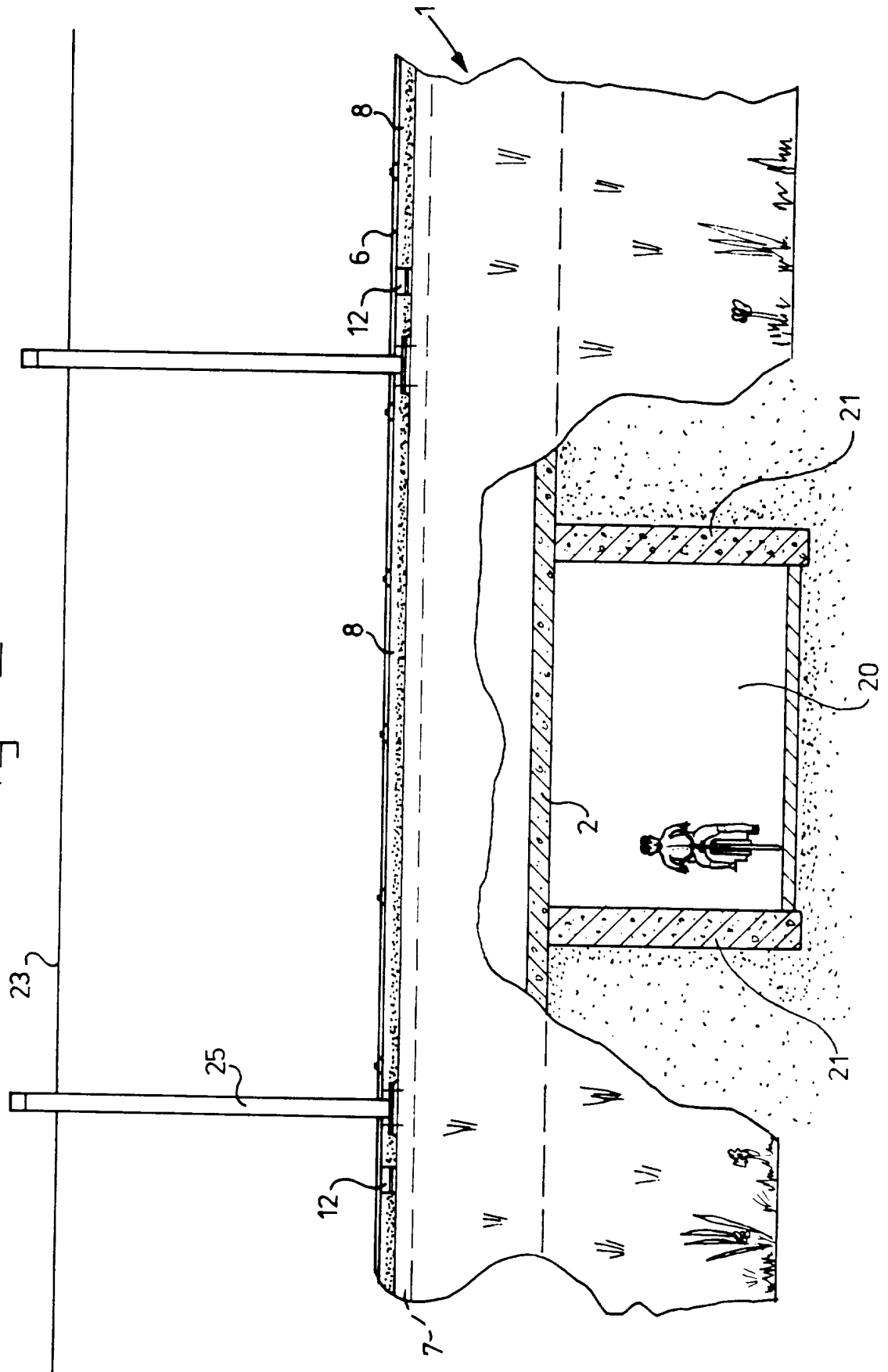


fig-3

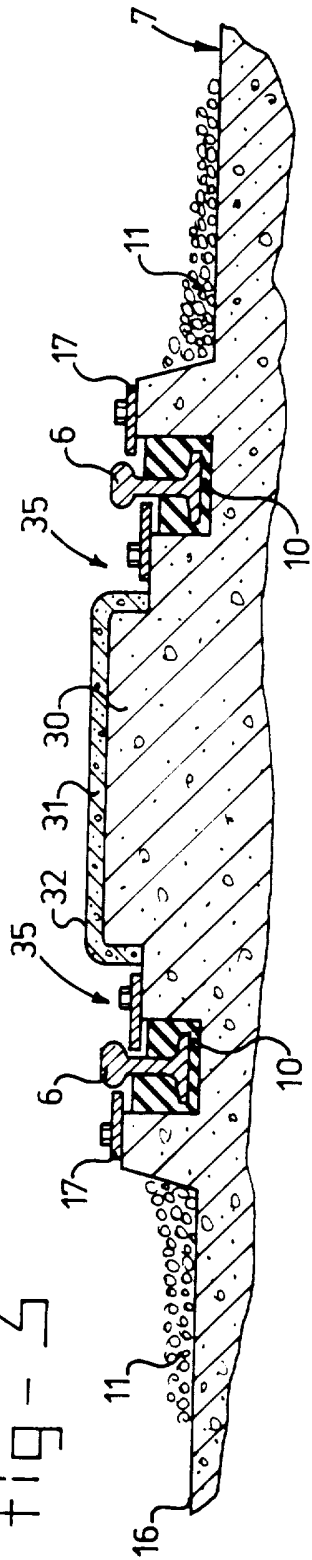
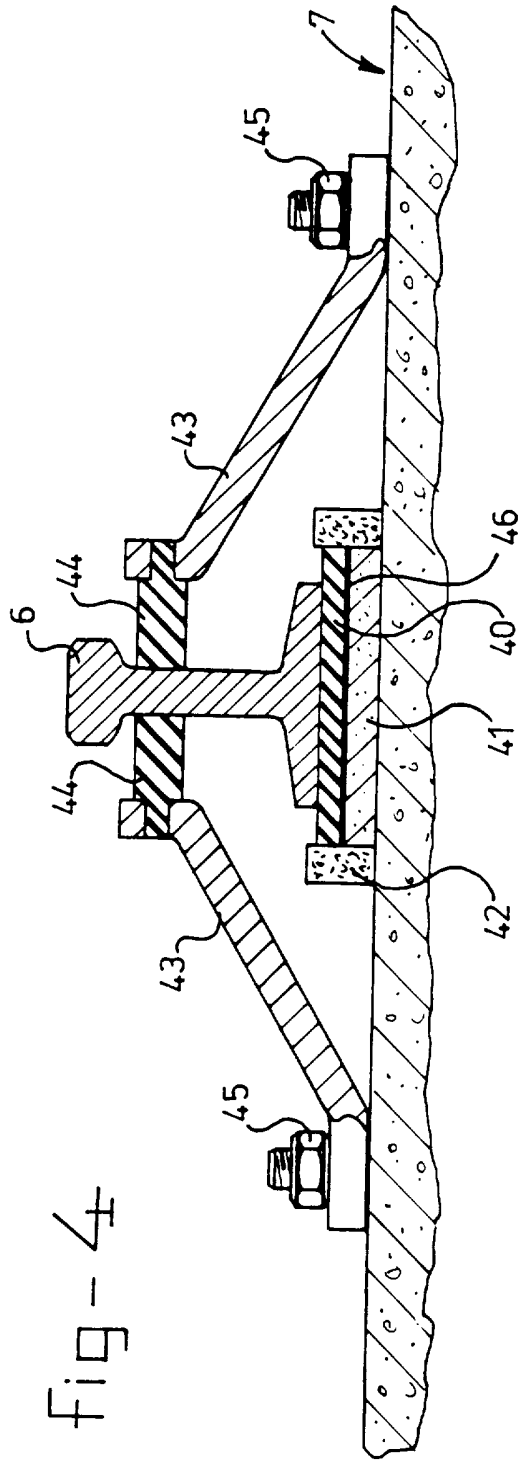


fig-4



**SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)
RAPPORT BETREFFENDE
NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE**

IDENTIFIKATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	Kenmerk van de aanvrager of van de gemachtigde N.O. 41291 TM
Nederlandse aanvraag nr. 1006180	Indieningsdatum 30 mei 1997
	Ingeroepen voorrangsdatum
Aanvrager (Naam) HOLLAND RAILCONSULT	
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type --	Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek (ISA) aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr. SN 29404 NL
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)	
Volgens de internationale classificatie (IPC) Int. Cl. ⁶ : E 01 C 3/00, E 01 B 2/00, E 02 D 27/06, E 02 D 27/36	
II. ONDERZOChte GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK	
Onderzochte minimum documentatie	
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen
Int. Cl. ⁶	E 01 C, E 01 B, E 02 D, E 04 G
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen	
III. ☐ GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES (opmerkingen op aanvullingsblad)	
IV. ☐ GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING (opmerkingen op aanvullingsblad)	

VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

NL 1006180

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP

IPC 6 E01C3/00 E01B2/00 E02D27/06 E02D27/36

Volgens de Internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.

B. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)

IPC 6 E01C E01B E02D E04G

Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen

Tijdens het internationaal nieuwheidsonderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden)

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie *	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X Y A	GB 2 300 009 A (BAIKOFF EUGENE M A) 23 Oktober 1996 zie het gehele document ---	1,2,12, 13 6-9 3-5,10, 11
Y	EP 0 628 660 A (EDILON BV) 14 December 1994 zie het gehele document ---	6-9
A	US 4 825 494 A (KING JOHN B) 2 Mei 1989 zie kolom 2, regel 33 - kolom 5, regel 35; figuren 1-4 --- -/-	1-5, 12-17

☒ Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.

☒ Leden van dezelfde octrooifamilie zijn vermeld in een bijlage

* Speciale categorieën van aangehaalde documenten

A document dat de algemene stand van de techniek weergeeft, maar niet beschouwd wordt als zijnde van bijzonder belang

E eerder document, maar gepubliceerd op de datum van indiening of daarna

L document dat het beroep op een recht van voorrang aan twijfel onderhevig maakt of dat aangehaald wordt om de publikatiedatum van een andere aanhaling vast te stellen of om een andere reden zoals aangegeven

O document dat betrekking heeft op een mondelinge uiteenzetting, een gebruik, een tentoonstelling of een ander middel

P document gepubliceerd voor de datum van indiening maar na de ingeroepen datum van voorrang

T later document, gepubliceerd na de datum van indiening of datum van voorrang en niet in strijd met de aanvraag, maar aangehaald ter verduidelijking van het principe of de theorie die aan de uitvinding ten grondslag ligt

X document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet als nieuw worden beschouwd of kan niet worden beschouwd op inventiviteit te berusten

Y document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet worden beschouwd als inventief wanneer het document beschouwd wordt in combinatie met één of meerdere soortgelijke documenten, en deze combinatie voor een deskundige voor de hand ligt

& document dat deel uitmaakt van dezelfde octrooifamilie

Datum waarop het nieuwheidsonderzoek van internationaal type werd voltooid

29 Januari 1998

Verzenddatum van het rapport van het nieuwheidsonderzoek van internationaal type

Naam en adres van de instantie

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

De bevoegde ambtenaar

Tellefsen, J

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE**

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

NL 1006180

C.(Vervolg) VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie *	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
A	EP 0 113 661 A (TUVAL MIRON ;WEXLER ANDRE (IL)) 18 Juli 1984 zie bladzijde 7, regel 18 - bladzijde 13, regel 8; figuren 1-9 ---	1-5, 12-17
A	DE 40 17 840 A (SCHROEDER KARL) 10 Oktober 1991 zie het gehele document -----	1-17

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE**

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

NL 1006180

In het rapport genoemd octrooi geschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
GB 2300009 A	23-10-96	GEEN	
EP 0628660 A	14-12-94	NL 9300891 A HU 74133 A	16-12-94 28-11-96
US 4825494 A	02-05-89	GEEN	
EP 0113661 A	18-07-84	AU 2287883 A BR 8400083 A JP 59192105 A	12-07-84 11-09-84 31-10-84
DE 4017840 A	10-10-91	GEEN	