

19



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

11 1004747

12 C OCTROOI²⁰

21 Aanvraag om octrooi: 1004747

51 Int.Cl.⁶
G02B6/50

22 Ingediend: 11.12.96

41 Ingeschreven:
15.06.98

73 Octrooihouder(s):
Koninklijke PTT Nederland N.V. te Groningen.

47 Dagtekening:
15.06.98

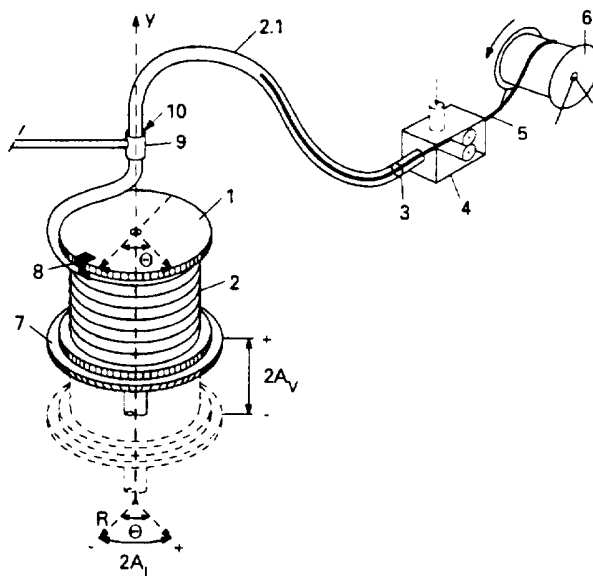
72 Uitvinder(s):
Willem Griffioen te Leidschendam

45 Uitgegeven:
03.08.98 I.E. 98/08

74 Gemachtigde:
Drs. B. Klein te 2509 CH Den Haag.

54 Methode en inrichting voor het inbrengen van een kabelvormig element in een op of in een houder opgewonden langgerekte buisvormige omhulling.

57 Een kabel (5) wordt via een vrij uiteinde (2.1) ingebracht in een buis (2) opgewonden op een buishaspel (1) welke met zijn opwindas (y) verticaal is vastgezet op een drager (7). De drager met de buishaspel wordt onderworpen aan een periodieke beweging met een verticale component en een longitudinale component. De verticale component is een verticale oscillatie met een periode (P) en een amplitude (A_v $gP^2/32$) voor een althans bij benadering, 'vrije val' - beweging gedurende een deel van elke periode, bijvoorkeur gedurende een halve periode. De longitudinale component is een oscillerende rotatie om de verticale opwindas van de buishaspel met dezelfde periode (P) en een amplitude (A_L). Bij voorkeur wordt de 'vrije val'-beweging ingezet, als de rotatierichting van de oscillerende rotatie omkeert en achterwaarts wordt, tegengesteld aan de inbrengrichting van de kabel. Twee uitvoeringen voor een inrichting zijn beschreven.



NL C 1004747

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

Titel: Methode en inrichting voor het inbrengen van een
 kabelvormig element in een op of in een houder opgewonden
 langgerekte buisvormige omhulling

A. Achtergrond van de uitvinding

1. Gebied van de uitvinding

 De uitvinding ligt op het gebied van de fabricage van
kabelvormige elementen in buisvormige omhullingen. Meer in het
5 bijzonder betreft de uitvinding een methode voor het inbrengen van een
kabelvormig element in een langgerekte buisvormige omhulling welke is
opgewonden in of op een houder, waarbij de houder wordt onderworpen
aan een periodieke beweging met een verticale component en een volgens
de lengte-richting van de opgewonden buis gerichte longitudinale
10 component, en een inrichting voor het uitvoeren van de methode.

2. Stand van de techniek

 Kabels worden veelal bij voorkeur in buizen geïnstalleerd, o.a.
vanwege de beschermende werking van een buis en de mogelijkheid om
15 later eenvoudig de kabel te vervangen. Als het mogelijk is de kabel
van tevoren in de buis in te brengen (prefab), is dit vaak goedkoper
dan installatie in het veld. Om dit kostenvoordeel daadwerkelijk te
doen gelden moet er wel een eenvoudige methode zijn om een kabel al
bij de vervaardiging in een buis in te brengen. Extrusie van de buis
20 om de kabel is op zich een eenvoudige methode, maar het is moeilijk de
kabel niet aan de buis te laten verkleven, vooral bij een nauw
passende buis. Bij het inbrengen van een kabel in een gereede buis kan
het van groot voordeel zijn de buis al in een toestand te hebben,
bijvoorbeeld op een haspel, waarin deze na inbrengen van de kabel kan
25 worden geleverd. Methoden voor het inbrengen van een kabel in een buis
in opgewonden toestand zijn op zich bekend. Een type methode maakt
daarbij gebruik van de meesleepwerking van een fluidum dat met
relatief hoge snelheid langs een mee te voeren kabel in een buis
stroomt. Bekend zijn daarbij de toepassing van een vloeistof, zoals in
30 referentie [1] (zie voor meer bibliografische details hierna onder C.)
is beschreven, of van een gasvormig medium zoals perslucht, hetgeen in
referentie [2] is geopenbaard. Hiermee zijn in het algemeen bij buizen
in opgewonden toestand slechts relatief beperkte inbrenglengten
realiseerbaar.

35 Een tweede type van inbreng-methoden is bijvoorbeeld bekend uit

1004747

de referenties [3] en [4]. Volgens de uit deze referenties bekende techniek wordt een haspel waarop een buis is gewonden, met zijn as in verticale stand, onderworpen aan een periodieke beweging, waarin de buis na iedere periode terugkeert naar een zelfde beginpositie.

5 Volgens referentie [3] beweegt de kabel in de buis, i.c. een boring of een kanaal in een drager-lichaam (Eng.: carrier member) zoals een ribbon, als resultaat van de periodieke beweging en zijn massa-
traagheid. Als periodieke bewegingen worden vibrerende bewegingen genoemd, eventueel in combinatie met een pulserende of schuddende
10 beweging. De bij voorkeur harmonisch vibrerende beweging heeft een relatief kleine hellingshoek met de longitudinale richting van de buis. In referentie [4] wordt een soortgelijke techniek beschreven, waarin de periodieke beweging een helix-vormige vibratie is, i.e. een schroefvormige beweging met een kleine verticale component en een
15 grotere longitudinale component in de lengte richting van de buis. Volgens beide varianten van de inbreng-techniek van het tweede type wordt de kabel als het ware voorwaarts getrild langs het gekromde pad van de buis op de haspel. Daarbij voorziet de longitudinale component van de vibratie in een kleine voortstuwende kracht, terwijl
20 gelijktijdig de verticale component zorgt voor een kortstondige reductie van de wrijving tussen de kabel en het binnen-oppervlak van de buis. Deze inbreng-techniek heeft het grote voordeel dat ze in principe niet afhankelijk is van de kabel- of buislengte. Voor de vibraties zijn echter klaarblijkelijk relatief hoge frequenties en
25 relatief kleine amplitudes nodig. Om te bewerkstelligen dat dergelijke vibraties goed kunnen worden overgebracht van de haspel op de buis is het nodig dat de buis goed gefixeerd op de haspel is gewikkeld, waarvoor speciale technieken genoemd worden. Dit is nogal bewerkelijk in een productieomgeving. Een beperking is voorts dat acceptabele
30 inbrengsnelheden kennelijk alleen worden verkregen als de buis relatief ruim om de kabel past (diameter-verhouding van twee en hoger).

Uit referentie [5] is nog een inbreng-techniek bekend die in zekere zin kan worden beschouwd als een combinatie van de beschreven
35 twee typen van inbreng-methoden. Volgens deze inbreng-techniek wordt een kabel-vormig element, zoals een optische vezel of een elektrische draad, via een vrij uiteinde van een buis ingebracht, welke buis is gewonden op twee op een onderlinge afstand geplaatste kaapstander-

achtige houders. Daarbij wordt aan het andere uiteinde van de buis gezogen, terwijl de bochtige delen van de buis bij de houders worden gevibreerd. De vibraties dienen om een plaatselijke reductie van de wrijving te bewerkstelligen in de bochtige delen tussen de binnenwand van de buis en de kabel. De vibraties zijn verticaal gericht, waarbij de zuigwerking de voorwaartse kracht op de kabel moet leveren. Deze inbrengtechniek heeft globaal genomen de bezwaren van beide in het voorgaande besproken twee typen inbrengtechnieken.

10 B. Samenvatting van de uitvinding

De uitvinding beoogt te voorzien in een methode en een inrichting voor het inbrengen van een kabelvormig element in een buisvormige omhulling, welke de genoemde bezwaren van de bekende techniek niet bezitten. Zij biedt daartoe een inbrengtechniek van het hierboven aangeduide tweede type, waarin een specifieke periodieke beweging wordt toegepast. Deze specifieke beweging heeft een verticale component, waarbij gedurende een niet-verwaarloosbaar deel van de periode de buisvormige omhulling aan een, althans bij benadering, "vrije val"-beweging wordt onderworpen. De achterliggende overwegingen hierbij zijn, dat een eerste lichaam, opgenomen binnen een hol tweede lichaam, gedurende een vrije val van beide lichamen, geen krachten uitoefent op de binnenwand van het tweede lichaam. Dit betekent, dat het eerste lichaam als het ware in een zwevende toestand verkeert ten opzichte van het tweede lichaam. Toegepast op een buis in opgerolde toestand, zal gedurende een dergelijke "vrije val"-beweging een zich in de buis bevindende kabel over zijn hele lengte in een dergelijke zwevende toestand zijn, en derhalve in die toestand in principe wrijvingloos door de buis kunnen voortbewegen. Als voorts een longitudinale component van de periodieke beweging, welke is gericht volgens de lengte-richting van de buis, zorgt voor een beginsnelheid in de inbrengrichting, bij het begin van de "vrije val" beweging in elke periode, zal de kabel gedurende het deel van elke periode, waarin de "vrije val" plaats vindt, (vrijwel) wrijvingsloos voortzweven/glijden in de buis, en op die wijze over de beschikbare lengte in de buis worden ingebracht.

Uitgaande van deze overwegingen heeft een methode van bovengenoemde soort volgens de uitvinding het kenmerk van conclusie 1.

Voorts is voorzien in een inrichting volgens de aanhef van

conclusie 9, en welke op zich bekend is uit de referenties [3] en [4], welke inrichting volgens de uitvinding het kenmerk heeft van conclusie 9.

5 Verdere voorkeursuitvoeringen voor de methode en de inrichting zijn samengevat in de onderconclusies.

Door toepassing van de uitvinding worden niet alleen de noodzaak van een goed op een haspel gefixeerde buis en de noodzaak van een relatief grote diameterverhouding van buis en kabel vermeden, maar zijn tevens veel hogere inbrengsnelheden mogelijk dan met de bekende
10 techniek.

C. Referenties

- [1] US-A-4,332,436;
[2] GB-A-2157019;
15 [3] EP-A-0091717;
[4] EP-A-0279006;
[5] JP-A-06201960.

Alle referenties worden beschouwd als geïncorporeerd in de onderhavige aanvraag.

20

D. Korte beschrijving van de tekening

De uitvinding zal nader worden toegelicht middels een beschrijving van uitvoeringsvoorbeelden, waarbij wordt verwezen naar een tekening die de volgende figuren omvat:

- 25 FIG. 1 toont schematisch een uitvoering van de methode volgens de uitvinding in een elementaire vorm;
FIG. 2 geeft een grafische representatie van een verticale en een longitudinale component van een periodieke beweging toegepast in de uitvoering van FIG. 1;
30 FIG. 3 geeft een grafische representatie van het verloop van normaalkrachten optredend tijdens een periodieke beweging toegepast in de uitvoering van FIG. 1;
FIG. 4 geeft een grafische representatie van het verloop van snelheden optredend tijdens een periodieke beweging
35 toegepast in de uitvoering van FIG. 1;
FIG. 5 toont schematisch een eerste inrichting voor het uitvoeren van de methode volgens de uitvinding;
FIG. 6 toont een eerste detail van de inrichting volgens FIG. 5;

- FIG. 7 toont een tweede detail van de inrichting volgens FIG. 5;
 FIG. 8 toont een derde detail van de inrichting volgens FIG. 5;
 FIG. 9 toont schematisch een tweede inrichting voor het uitvoeren van de methode volgens de uitvinding;
 5 FIG. 10 toont een eerste detail van de inrichting volgens FIG. 9;
 FIG. 11 toont in onderdelen (a) en (b) twee varianten voor een tweede detail van de inrichting volgens FIG. 9.

E. Beschrijving van uitvoeringsvoorbeelden

10 Vooraf zij opgemerkt, dat de te beschrijven methode in principe toepasbaar is voor het inbrengen van enig kabelvormig element, zoals een kabel, een optische vezel, een draad, of zelfs een koord, in enig langgerekt hol lichaam, zoals een buisvormig lichaam of een lichaam voorzien van een boring of een kanaal, dat tijdens het inbrengen het
 15 kabelvormige element kan geleiden in de inbrengrichting, en na het inbrengen het ingebrachte element een bescherming kan bieden. Hierna worden kortheidshalve een dergelijk kabelachtig element en een dergelijk langgerekt hol lichaam respectievelijk kabel en buis genoemd.

20 De te beschrijven methode is algemeen toepasbaar op een buis welke zich in een opgewonden toestand op of in een houder bevindt, i.e. met in hoofdzaak schroefvormige windingen rond een gemeenschappelijke (verticale) as. De houder kan een container zijn, waarin de buis op dergelijke wijze is opgeslagen. In de gepresenteerde
 25 uitvoering van de methode is de buis waarin de kabel wordt ingebracht, slechts bij wijze van voorbeeld opgewonden op een haspel. Een essentieel element van de methode is dat ten behoeve van en tijdens het inbrengen van de kabel in de buis de haspel met de buis wordt onderworpen aan een periodieke beweging met specifieke verticale en
 30 longitudinale componenten.

In zijn meest elementaire vorm wordt de methode beschreven onder verwijzing naar FIG. 1. FIG. 1 toont een buishaspel 1 waarop een buis 2 is opgewonden, al naar gelang de lengte en de diameter van de buis en de diameter van de haspel, in een of meer lagen. Een vrij uiteinde
 35 2.1 van de buis is, eventueel via een geschikt koppelstuk, gekoppeld met een kabeltoevoer-eenheid 4. Een kabel 5 wordt aangevoerd vanaf een kabelhaspel 6 en door de kabeltoevoer-eenheid 5 ingevoerd in het vrije uiteinde 2.1 van de buis 2. De buishaspel 1 is, met zijn centrale as

in hoofdzaak vertikaal (y-as), losmaakbaar gemonteerd op een dragend plateau, hierna drager 7 genoemd. De drager 7 is door aandrijfmiddelen (niet getoond in FIG 1; zie hierna de beschrijving m.b.t FIG. 5 e.v.) aandrijfbaar om een periodieke beweging uit te voeren. De periodieke beweging heeft een periodieke verticale component en een periodieke longitudinale component. De verticale component is een op- en neergaande beweging tussen twee uiterste verticale standen op een onderlinge afstand $2A_v$. De longitudinale component is een heen- en weergaande roterende beweging tussen twee uiterste hoekstanden, over een hoek θ om de verticale as. Om de inbrengmethode te starten wordt eerst enige lengte kabel in de buis ingevoerd, bijvoorbeeld met de hand, via het uiteinde 2.1 tot in een of meer windingen van de buis 2 op de haspel. Vervolgens wordt de drager 7 met daarop de buishaspel 1 aan de periodieke beweging onderworpen. Klemmiddelen 8 voorkomen dat tijdens de beweging de buis 2 van de buishaspel 1 losraakt. Tussen de klemmiddelen 8 op de buishaspel 1 en de toevoer-eenheid 4 is de buis geleid door een met de vaste wereld verbonden buisgeleider 9 met een cilind- of oogvormige doorvoeropening 10. De doorvoeropening 10 die zich bij voorkeur boven de buishaspel 1 bevindt en coaxiaal is georiënteerd volgens de centrale as (y-as) van de buishaspel, dient om de effecten van de periodieke beweging van de buishaspel op het vrije uiteinde 2.1 van de buis te verminderen. De longitudinale beweging wordt daarbij omgezet in een roterende beweging. Om het vrije uiteinde voldoende te kunnen laten torderen, wordt het vrije uiteinde 2.1 van de buis eventueel door middel van een roterende buiskoppeling 3 met de toevoer-eenheid 4 gekoppeld.

Hierna worden de verticale component en de longitudinale component van de periodieke beweging aangeduid met verticale oscillatie en oscillerende rotatie, respectievelijk. De verticale oscillatie en de oscillerende rotatie bezitten de zelfde periode. Binnen elke periode is de verticale oscillatie (langs de aangegeven y-as) afwisselend op- en neerwaarts gericht, d.w.z. tegengesteld aan en volgens de richting van de gravitatie-werking, respectievelijk; en heeft de oscillerende rotatie (om de aangegeven y-as) een rotatierichting die afwisselend voor- en achterwaarts is gericht, d.w.z. volgens en tegengesteld aan de inbrengrichting van de kabel in de buis.

De verticale oscillatie van de drager 7, en samen met de drager

7 de buishaspel met de buis waarin de kabel wordt ingebracht, is zodanig dat deze zo goed mogelijk op de zwaartekracht is afgestemd. Dat wil zeggen, dat binnen elke periode van de verticale oscillatie een 'vrije val'-beweging wordt uitgevoerd gedurende een eerste deel, 5 bijvoorbeeld de helft, van de periode. Alleen dan komt het deel van de kabel dat reeds in de buis is ingebracht, los van het binnenoppervlak van de buis voor een niet te verwaarlozen tijdsduur. Gedurende een tweede deel, de rest van de periode worden drager, buishaspel en buis weer in eenzelfde beginpositie voor de 'vrije val'-beweging gebracht, 10 en is de kabel in de buis in frictie-contact met de buis. Tijdens de 'vrije val'-beweging is de kabel niet in frictie-contact, en zal derhalve in principe zonder wrijving in de buis kunnen voortbewegen. De oscillerende rotatie wordt daarbij naar fase en amplitude afgestemd op de 'vrije val'-beweging om de voortbeweging te bewerkstelligen. De 15 afstemming is bij voorkeur zodanig dat de rotatierichting van de oscillerende rotatie (althans in hoofdzaak) voorwaarts is, als de kabel in frictiecontact is met de buis, en (althans in hoofdzaak) achterwaarts gedurende de 'vrije val'-beweging. De volgende berekeningen mogen de keuze van deze voorkeursuitvoering voor de 20 periodieke beweging ondersteunen. De berekeningen zijn gedaan voor een buis die in één laag op het buishaspel is gewonden. Voor meer dan een laag zijn correcties nodig.

Een 'vrije val'-beweging, waaraan de buishaspel in verticale richting (y-as) gedurende een helft van een periode P wordt 25 onderworpen, kan, als functie van de tijd t, in zijn meest ideale vorm worden beschreven door:

$$y = A_v - \frac{1}{2}g(t-P/4)^2 \quad (\text{voor } 0 \leq t \leq \frac{1}{2}P) \quad (1)$$

30 Voor de tweede helft van de periode P kan de zelfde beweging gespiegeld ten opzichte van $y=0$ worden gekozen:

$$y = -A_v + \frac{1}{2}g(t-3P/4)^2 \quad (\text{voor } \frac{1}{2}P \leq t \leq P) \quad (2)$$

35 Een voor elke periode aldus beschreven verticale oscillatie heeft een amplitude A_v die gegeven is door:

$$A_v = gP^2/32 \quad (3)$$

waarin g de acceleratie van de gravitatie uitdrukt.

In FIG. 2 is een periode van de verticale oscillatie als functie van t getoond, t.w. kromme a volgens vergelijking (1) in de eerste halve periode en kromme b volgens vergelijking (2) in de tweede halve periode. De kabel in de buis op de buishaspel zal in de eerste halve periode ten opzichte van de buis in principe gewichtloos zijn, terwijl de kabel in de tweede halve periode in frictiecontact is bij een dubbele gravitatie-werking.

Voor de gelijktijdig oscillerende rotatie om de y -as is een zaagtandvormige beweging gekozen met constante snelheid $\pm v_t$ voor de buis op de roterende buishaspel. De fase van de zaagtandvormige beweging wordt zo gekozen, dat de snelheid, en derhalve ook de rotatierichting, van teken wisselt op $t=0$ (van +, i.e. voorwaarts, naar -, i.e. achterwaarts) en op $t=\frac{1}{2}P$ (van - naar +). Ten opzichte van een middenpositie, aangeduid met $s=0$, legt een willekeurig punt Q, dat op een afstand R van de centrale as van de buishaspel 1 op de buis 2 ligt, in een eerste halve periode een pad s in de tijd af, dat kan worden beschreven door:

$$s = A_L - v_t t \quad (\text{voor } 0 \leq t \leq \frac{1}{2}P) \quad (4)$$

en

$$s = -A_L + v_t (t - P/2) \quad (\text{voor } \frac{1}{2}P \leq t \leq P) \quad (5)$$

en waarin A_L , de amplitude van de oscillerende rotatie, is gegeven door:

$$A_L = v_t P/4 \quad (6)$$

Ter vergelijking is ook het pad s grafisch uitgezet in FIG. 2, t.w. lijnstuk c voor de eerste halve periode en lijnstuk d voor de tweede halve periode. De verticale as is daarbij dubbel gebruikt, aangeduid door s, y . Voor $t=0$ en $t=P$ heeft de oscillerende rotatie zijn grootste uitwijking in de voorwaartse rotatierichting, t.w. $s=A_L$, terwijl de grootste uitwijking in de achterwaartse rotatierichting, t.w. $s=-A_L$, optreedt voor $t=\frac{1}{2}P$. De grafiek laat zien, hoe de beide bewegingen een kwart periode in fase verschillen. En wel als volgt. Als de kabel in

de buis de dubbele gravitatie-werking ondervindt in de tweede halve periode (kromme b) en dus een sterk frictie-contact heeft met de buis, is de rotatierichting voorwaarts (lijnstuk d). De kabel en de buis hebben dan, althans in het grootste deel van de halve periode dezelfde absolute snelheid $+v_t$. Als op tijdstip $t = \frac{1}{2}P$ de kabel een relatieve snelheid heeft ten opzichte van de buis, dan neemt deze door de dubbele gravitatie-werking snel af tot nul in de tweede halve periode. Als de kabel in de buis geen frictie-contact heeft met de buis ten gevolge van de 'vrije val'-beweging in de eerste halve periode (kromme a), is de rotatierichting achterwaarts (lijnstuk c). Als op tijdstip $t = P$ (i.e. $t = 0$) de rotatierichting van het buishaspel met daarop de buis plotseling van richting omkeert en achterwaarts wordt, heeft bij het ingaan van de 'vrije val'-beweging de kabel ten opzichte van de buis een voorwaarts gerichte beginsnelheid $2v_t$ (en v_t ten opzichte van de vaste wereld). Bij het bewegen van de kabel met snelheid v (ten opzichte van de vaste wereld) door de buis, die is opgewonden op de haspel met straal R , treedt tevens een centrifugale (schijn)kracht op die kan worden beschreven met een acceleratie a_c :

$$a_c = v^2 R^{-1} \quad (7)$$

Deze acceleratie is naar buiten gericht (i.e. loodrecht op de y-as) en moet dus kwadratisch worden opgeteld bij een verticale component a_v ten gevolge van de verticale oscillatie om de normaalkracht van de kabel op de buiswand te verkrijgen. De totale normaalkracht F_n wordt berekend per lengte-eenheid (m) bij een gewicht W van een stuk kabel van de lengte-eenheid. De krachten werken (in principe) over de gehele lengte van de kabel in de buis op dezelfde manier (afgezien van een kleine correctie die nodig is, in geval de buis met windingen in meer dan een laag op de buishaspel is opgewonden). Globaal genomen gelden de hiernavolgende berekeningen derhalve voor iedere kabel- en buislengte. In de eerste halve periode ('vrije val'-beweging) wordt de normaalkracht bepaald door de centrifugale (schijn)kracht, zodat geldt:

$$F_n = (W/g) \cdot (v^2/R) \quad (8)$$

In de tweede halve periode (frictie-contact met dubbele gravitatie-

werking ten opzichte van de buiswand) werkt eveneens de centrifugale (schijn)kracht, zodat geldt:

$$F_n = [(2W)^2 + (W/g) \cdot (v^2/R)]^{1/2} \quad (9)$$

5

Als gevolg van de normaalkracht zal er een wrijvingskracht F_w tussen kabel en buis optreden indien deze een relatieve beweging t.o.v. elkaar hebben:

$$F_w = f \cdot F_n \quad (10)$$

10

Hierin is f de wrijvingscoëfficiënt tussen kabel en buis. Hoewel deze coëfficiënt afhankelijk kan zijn van de (relatieve) snelheid, wordt deze eenvoudigheidshalve constant gekozen. Bij niet te grote verschillen in (relatieve) snelheid is dit meestal een goede benadering. In de tweede halve periode zal bij een relatieve beweging van de kabel ten opzichte van de buis er duidelijk meer wrijving optreden dan in de eerste halve periode. De kabel zal dus aan het begin van de 'vrije val'-beweging (op $t=0, P$) zeker een beginsnelheid v_t hebben. Tijdens de 'vrije val'-beweging zal de kabel als gevolg van het achterwaarts bewegen van de buis en de centrifugale (schijn)kracht een vertraging ondergaan. Deze vertraging volgt uit (8) en (10), er mee rekening houdend dat in feite dv/dt gelijk is aan $F_w g/W$:

$$dv/dt = -f \cdot v^2/R \quad (11)$$

25

Met als randvoorwaarde $v(t=0) = v_t$ volgt dan voor de snelheid in de eerste halve periode:

$$v = R \cdot v_t (R + f \cdot v_t t)^{-1} \quad (12)$$

30

Uit (12) volgt dat de kabelsnelheid nooit negatief wordt tijdens de 'vrije val'-beweging, zodat er in de eerste halve periode altijd netto een voorwaartse beweging zal zijn van de kabel ten opzichte van de buis. Om het snelheidsverloop van de kabel in de tweede halve periode te berekenen is een numerieke integratie m.b.v. de formules (9) en (10) nodig. Een eenvoudige "worst case"-benadering is echter dat de kabel op de zelfde manier op snelheid komt als hij vertraagt (vanwege

35

de hogere wrijving wordt v_t in werkelijkheid veel sneller bereikt, dan volgens de "worst case"-benadering). In dat geval kan een gemiddelde snelheid v_{av} worden berekend door de snelheid v (uit (12)) over twee eerste halve perioden ('vrije val') te integreren over de tijd en te delen door de gehele periode P . Het resultaat is:

$$v_{av} = 2R \cdot (f \cdot P)^{-1} \ln(1 + (f \cdot v_t P) \cdot (2R)^{-1}) \quad (13)$$

Hieruit volgt, dat de gemiddelde snelheid $v_{av} \approx v_t$ zolang:

$$P \ll 2R \cdot (f \cdot v_t)^{-1} \quad (14)$$

Rekenvoorbeeld:

Beschouw een kabel met een gewicht W per meter van 0,2 N/m en diameter van 4.5 mm die wordt ingebracht in een buis met binnendiameter 5.5 mm die is gewikkeld op een haspel met straal R van 0.5 m. Merk op dat de kabel weinig ruimte heeft in de buis. De wrijvingscoëfficiënt f tussen kabel en buis is 0,2. Stel de frequentie waarmee de buishaspel in periodieke beweging wordt gebracht, op 5 Hz, dus met een periode P van 0,2 s. Uit (3) volgt een amplitude A_v van 12,5 mm, dus ruim groter dan de binnendiameter van de buis. Voor een invoersnelheid van 1 m/s moet $v_t \geq 1$ m/s zijn. Dit komt overeen met een amplitude A_L van 50 mm voor de zaagtandvormige beweging van de oscillerende rotatie, hetgeen overeenkomt met een oscillatie-hoek θ van ongeveer 6° . Aan de voorwaarde voor de periode volgens (14) wordt ruimschoots voldaan, aangezien de met behulp van formule (13) berekende gemiddelde snelheid v_{av} slechts 2% lager is dan v_t . Derhalve kan de invoersnelheid voor de kabel nog aanmerkelijk hoger (tot een factor honderd) worden gesteld, voordat de invloed van de centrifugale (schijn)kracht zo groot wordt, dat een toename van v_t nog maar weinig effect heeft op de gemiddelde snelheid v_{av} .

In een praktische realisatie is een combinatie van een ideale vrije-val beweging in verticale richting en een zaagtandvormige oscillerende rotatie in longitudinale richting mechanisch in principe wel uitvoerbaar. Eenvoudiger is het om sinusvormige benaderingen voor de beide bewegingen te kiezen, aangezien voor sinusvormige bewegingen het drijfwerk in het algemeen eenvoudiger is. Voor de zelfde periode P

en de zelfde verticale en longitudinale amplituden A_v en A_L (zie formules (3) en (6)) zien deze benaderingen er als volgt uit:

$$y = A_v \sin(2\pi t/P) \quad (15)$$

5 en

$$s = A_L \cos(2\pi t/P) \quad (16)$$

In FIG. 2 zijn deze weergegeven door de krommen sv en sl (stippellijnen), respectievelijk. Met behulp van (15) volgt voor de
10 normaalkracht F_n :

$$F_n = W |1 - (\pi^2/8) \cdot \sin(2\pi t/P)| \quad (17)$$

Het verloop van de normaalkracht F_n volgens (17) is in FIG. 3 weergegeven door curve sf. Tevens is ter vergelijking een blokfunctie
15 bf met waarden 0 en $2W$ toegevoegd, die de normaalkracht weergeeft volgens de formules (8) en (9) onder verwaarlozing van de centrifugale (schijn)kracht. In de eerste halve periode is de normaalkracht volgens de curve sf niet nul maar gemiddeld wel zeer laag. Met behulp van de
20 formules (16) en (6) wordt voor de snelheid v gevonden:

$$v = -v_t \cdot \frac{1}{2} \pi \sin(2\pi t/P) \quad (18)$$

Het verloop van de snelheid v volgens (18) is in FIG. 4 weergegeven
25 door curve sv, terwijl ter vergelijking een blokfunctie bv met waarden $\pm v_t$, die de snelheid v heeft, weer onder verwaarlozing van de centrifugale (schijn)kracht. De figuur laat zien dat de snelheid longitudinaal gezien in voorwaartse (achterwaartse) richting in de tweede (eerste) halve periode niet steeds gelijk is aan $+v_t$ ($-v_t$), maar
30 gemiddeld wel. In de voorwaartse richting is de wrijving duidelijk groter zodat netto de kabel een voorwaartse beweging zal krijgen. Deze zal in het algemeen iets kleiner zijn dan v_t . Bovendien kan, zoals reeds aangeduid, v_t nog aanzienlijk hoger worden gekozen (bij geschikte keuze van de amplitude A_L en periode P volgens formule (6)), alvorens
35 de centrifugale (schijn)kracht nadelig gaat werken op de inbrengsnelheid.

Onder verwijzing naar de figuren FIG. 5, 6, 7 en 8 wordt een eerste inrichting voor het uitvoeren van de in het voorgaande

toegelichte inbrengmethode beschreven. FIG. 5 geeft daartoe een overzicht van de hele inrichting, terwijl de andere figuren enkele onderdelen meer in detail tonen. In FIG. 5 hebben enkele met FIG. 1 overeenkomstige delen dezelfde nummers. Een kabel 5 wordt vanaf een kabelhaspel 6 door middel van een toevoereenheid 4 ingevoerd in een vrij uiteinde 2.1 van een buis 2 op een buishaspel 1. De buis 2 is met een klem 8 gefixeerd op de buishaspel 1. Het vrije uiteinde 2.1 van de buis 2 is met behulp van een koppeling 3 voor rotatie ontkoppeld van een buisdeel 2.2 van de buis 2, dat met de toevoereenheid 4 is gekoppeld. Daarbij is het vrije uiteinde 2.1 van de buis 2 vanaf de kabelhaspel 6 via een buisgeleider 9 met een cylinder- of oogvormige doorvoeropening 10 naar de toevoereenheid 4 geleid. De buishaspel 1 is gemonteerd op een drager 7 die star is gekoppeld met een as 11.

De verticale en de longitudinale componenten van de periodieke beweging van de drager 7 worden gegenereerd met behulp van een motor 13 en een vliegwiel 14. Deze zijn via assen 15, 15a en 15b gekoppeld aan een eerste paar oscillatie-wielen 17, 17a, en een tweede paar oscillatie-wielen 18, 18a. De as 15a steekt in lager 16 dat vanuit de vaste wereld wordt ondersteund (niet getekend). Het eerste paar oscillatie-wielen 17, 17a drijven via een verbindingsstuk 19 een drijfstang 20 aan. Deze drijfstang kan via een "boemerangvormige" hefboom 21 en een pen/gat-verbinding 22 een verticale oscillatie opleggen aan een cylinder 23, welke om het asdeel 11a van de as 11 is gemonteerd. De cylinder 23 draagt via een flens/groef-constructie 24 (zie FIG. 6) de verticale oscillatie over op de as 11, terwijl een vrije rotatie van het asdeel 11a en daarmee van de hele as 11 in de cylinder 23 mogelijk blijft. Het tweede paar oscillatie-wieler 18, 18a drijven via een verbindingsstuk 25 een aandrijfstang 26 aan, die een hefboom 27 horizontaal heen- en weer beweegt. De hefboom 27, die is bevestigd aan het asdeel 11a van de as 11, brengt deze heen en weer gaande beweging over op de as 11, waardoor de as een oscillerende rotatie gaat uitvoeren. De as 11 is draaibaar omvat door cylinders 28 en 29, waarin de as tevens verticaal kan bewegen. De cylinder 28 is samen met de buisgeleider 9 gemonteerd op een statief 30, dat voor de as 11 en de daarop gemonteerde drager 7 met de buishaspel 1 de vaste wereld vormt. De cylinder 29 is onder het asdeel 11a met op de vaste wereld gemonteerd. In de cylinder onder het asdeel 11a kan de

verticale neergaande beweging verend worden opgevangen. Door geschikte positionering van het verbindingsstuk 19 in het eerste paar oscillatie-wielen 17, 17a ten opzichte van het verbindingsstuk 25 in het tweede paar oscillatie-wielen 18, 18a (zie FIG. 8) is bereikt dat de verticale oscillatie en de oscillerende rotatie van de drager 7 een kwart periode uit fase zijn. Bijregeling van de fase is mogelijk door verdraaiing van de twee paren wielen ten opzichte van elkaar.

Om remmende effecten van (stilstaande) lucht in de buis op te heffen kan eventueel gelijktijdig met het inbrengen van de kabel vanaf de toevoereenheid 4 een fluidum, zoals perslucht, via het vrije uiteinde 2.1 aan de buis 2 onder druk worden toegevoerd (bijvoorbeeld via een invoerpijp 4.2 van de toevoereenheid 4), of de lucht aan het tegenovergestelde uiteinde van de buis worden weggepompt.

Een tweede inrichting voor het uitvoeren van de inbrengmethode wordt beschreven met verwijzing naar de figuren FIG. 9, 10 en 11. FIG. 9 toont schematisch de inrichting in zijn geheel, terwijl de twee andere figuren enkele onderdelen in detail tonen. Enkele met FIG. 1 overeenkomstige delen hebben weer dezelfde nummers. Een buishaspel 1 met de daarop opgewonden buis 2 is los over een as 41 op een plateau 42 geplaatst en daarop vastgezet (bevestigingsmiddelen niet getekend). Het vrije uiteinde 2.1 van de buis 2 is weer via een doorvoeropening 10, die op het uiteinde 41.1 van de as 41 is aangebracht, met de toevoereenheid 4 gekoppeld. De as 41 is verticaal vast gemonteerd op een voetstuk 43 dat met de vaste wereld is verbonden. Het plateau 42 is bijvoorbeeld rond met een centrale opening 44, waardoorheen de as 41 steekt. Om de as 41 is een schroefveer 45 geplaatst, welke met zijn uiteinden 45.1 en 45.2 respectievelijk is bevestigd aan het voetstuk 43 en aan de onderzijde van het plateau 42, en waarop het plateau 42 met de daarop geplaatste buishaspel 1 verend rust. De schroefveer 45 laat gelijktijdig een verticaal op- en neergaande verende beweging en een (verend) heen- en weer torderende beweging van het plateau toe om de as 41. Het plateau 42 heeft rondom een verticale rand 46, welke is voorzien van twee diametraal tegenover elkaar aangebrachte uitsparingen 47. In elke van de twee uitsparingen steekt horizontaal een stang 48 naar binnen, die excentrisch gemonteerd is op een wiel 49. Elke der wielen 49 is draaibaar om een horizontale draaias 50 gemonteerd in een met de vaste wereld verbonden framedeel 51. De horizontale draaiassen 50 van de wielen 49 liggen in hoofdzaak in

elkaars verlengde. In werking worden de wielen synchroon aangedreven in onderling tegengestelde draairichtingen (pijlen P_1 en P_2) (aandrijvingen niet getekend). De wielen zijn onderling zo afgesteld, dat de stangen 48 steeds tegelijkertijd in hun hoogste en in hun laagste posities zijn. Daarbij brengen de wielen 49 hun (cirkelvormige) beweging via de stangen 48 en de in de rand 46 aangebrachte uitsparingen 47 over op het plateau 42. De omtrek van elke uitsparing 47 wordt bepaald door een plaatje 52 met de afmetingen van de uitsparing 47, dat over een gat 47a in de rand 46 is gemonteerd. De omtrek van de uitsparing 47 heeft min of meer de vorm van een rechthoek met horizontale en verticale rechthoekszijden a en b (met afgeronde hoeken voor betere geleiding van de stangen; zie FIG. 10). Uitgaande van een vaste afstand tussen de stangen 48 en de draaiassen 50 van de wielen 49, kan door keuze van de afmetingen van de rechthoekszijden a en b de gewenste verticale amplitude A_v en longitudinale amplitude A_L worden verkregen. Opgemerkt zij hierbij, dat door een dergelijke vorm van de uitsparingen de stangen 48 het plateau 42 niet meer exact sinusvormig aandrijven in de verticale en longitudinale richtingen. Door bij een gegeven totale massa M van het plateau 42, de buishaspel 1 en de daarop opgewonden buis 2 voor de spiraalveer 45 een geschikte veerconstante k te kiezen, kan ervoor worden gezorgd, dat de bewegingen toch ongeveer sinusvormig zijn. De veerconstante k (i.e. de verhouding tussen de kracht op en de uitwijking van de veer) wordt zodanig gekozen, dat bij de gegeven totale massa M en een bepaalde verticale amplitude A_v de verticale periodieke beweging voor een niet verwaarloosbaar deel van de periode zo goed mogelijk een "vrije val"-beweging is. Dit wordt bereikt onder de volgende condities: Als het plateau 42 (i.e. de stangen 48) zich in de hoogste/middelste/laagste verticale positie bevindt, moet de kracht op spiraalveer 45 nul/ $Mg/2Mg$ zijn, respectievelijk. Hierin is g weer de gravitatieconstante. Voor de veerconstante k volgt hieruit:

$$k = Mg/A_v \quad (19)$$

Als aan deze condities wordt voldaan zal het massa/veer-systeem in verticale richting een natuurlijke oscillatie vertonen, waarvan een niet-verwaarloosbaar deel de 'vrije val'-beweging benadert. De wielen 49 hoeven maar een kleine kracht te leveren via de stangen 48 om de

oscillatie op gang te houden. De grote krachten nodig voor de versnellingen tijdens de verticale oscillatie van de massa M worden immers door de spiraalveer geleverd. Bovendien is het in principe niet noodzakelijk de omwentelingstijd van de wielen in te stellen (volgens vergelijking (3)), maar wel wenselijk en eenvoudig te doen; en is een "zetje" op de wielen bij doorgang op een bepaald punt al voldoende.

De oscillerende rotatie, i.e. de longitudinale periodieke beweging, gaat weliswaar met een kwart periode fase-verschil gelijk op met de verticale oscillatie, en wordt met dezelfde wielen 49 bewerkstelligd. Daarom zouden er in principe toch nog relatief grote krachten door de wielen 49 via de stangen 48 op het plateau 42 moeten worden geleverd. Een spiraalveer kan echter ook een weerstand tegen torsie bieden. Hoe groot deze torsie-weerstand is in verhouding tot de indrukweerstand, hangt af van de constructie van de spiraalveer. In principe is het mogelijk de spiraalveer zodanig te construeren, dat dezelfde veer tevens een torsie-constante heeft, die kan zorgen voor een natuurlijke oscillatie in longitudinale richting met amplitude A_L en dezelfde periode. De torsie-constante moet daartoe voldoen aan een soortgelijke vergelijking als (19), met in de plaats van de amplitude A_v en de massa M de amplitude A_L en het massatraagheidsmoment van het plateau en de buishaspel met de buis. In plaats van een enkelvoudig verend element, zoals de spiraalveer 45, kan, om de juiste verhouding tussen de veerconstante en de torsieconstante, ook een samengesteld verend element worden toegepast. Een optimalisatie van de inrichting kan ook worden verkregen door de verhouding tussen de massa M en het traagheidsmoment geschikt te kiezen. Dit kan bijvoorbeeld geschieden door in het plateau 42 massa naar buiten te brengen, bijvoorbeeld door verzwaringen 53 in de rand 46 aan te brengen (zie onderdeel (a) van FIG. 11); of door juist massa naar binnen te brengen, bijvoorbeeld door verzwaringen 54 rondom de centrale opening 44 van het plateau 42 (zie onderdeel (b) van FIG. 11).

In principe kan met één aangedreven wiel 49 met stang 48 worden volstaan, als voor de periodieke beweging de as 41 nauwpassend kantelvrij door het gat 44 van het plateau 42 kan glijden. Voor stabilisatie van de plateau-beweging kan daarbij het tweede wiel zijn uitgevoerd als vliegwiel.

Bij eventuele stagnatie gedurende het inbrengen van de kabel in de buis kan de roterende oscillatie worden gestopt door de wielen 49

stil te zetten bij maximale longitudinale uitwijking. De verticale oscillatie kan gewoon "uitslingeren" bij voldoende vrije ruimte in de uitsparing 47 (lengte van de rechthoekzijde b van het plaatje 52).

F. Conclusies

1. Een methode voor het inbrengen van een kabelvormig element, hierna kortweg kabel genoemd, in een langgerekte buisvormige omhulling, hierna kortweg buis genoemd, welke is opgewonden in of op
5 een houder met een in hoofdzaak verticale as van symmetrie, welke methode de volgende stappen omvat:
 - het invoeren van een begin uiteinde en volgende delen van een lengte kabel in een vrij uiteinde van de buis, en
 - het onderwerpen van de houder aan een periodieke beweging met
10 een verticale component en een volgens de lengte-richting van de opgewonden buis gerichte, longitudinale component,
met het kenmerk
dat de verticale component een op- en neergaande beweging, hierna verticale oscillatie genoemd, is met een periode en een amplitude voor
15 het bewerkstelligen van een, althans bij benadering, 'vrije val'-beweging gedurende een deel van elke periode.
2. Methode volgens conclusie 1 met het kenmerk, dat de longitudinale beweging van de houder een heen- en weergaande roterende beweging, hierna oscillerende rotatie genoemd, is om de verticale as
20 van de houder.
3. Methode volgens conclusie 2 met het kenmerk, dat de periode van de verticale beweging gelijk is aan de periode van de oscillerende rotatie, en dat de oscillerende rotatie althans in hoofdzaak een achterwaartse rotatierichting heeft gedurende de 'vrije val'-beweging.
- 25 4. Methode volgens conclusie 3 met het kenmerk, dat de 'vrije val'-beweging inzet als de rotatierichting van de oscillerende rotatie omkeert en achterwaarts wordt.
5. Methode volgens conclusie 3 of 4 met het kenmerk, dat de 'vrije val'-beweging, althans bij benadering, een halve periode duurt.
- 30 6. Methode volgens conclusie 3, 4 of 5 met het kenmerk, dat de verticale oscillatie en de oscillerende rotatie beide, althans bij benadering, sinusvormig zijn.
7. Methode volgens een der conclusies 1, ..., 6 met het kenmerk, dat de buis aan een aan het vrije uiteinde tegenovergestelde open uiteinde
35 wordt geëvacueerd.
8. Methode volgens een der conclusies 1, ..., 6 met het kenmerk, dat aan het vrije uiteinde van de buis perslucht wordt toegevoerd.
9. Een inrichting voor het inbrengen van een kabelvormig element,

hierna kortweg kabel genoemd, in een langgerekte buisvormige omhulling, hierna kortweg buis genoemd, welke is opgewonden in of op een houder met windingen om een, in hoofdzaak gemeenschappelijke, as van symmetrie, welke inrichting omvat:

5 - een drager waarop de houder met genoemde gemeenschappelijke as verticaal monteerbaar is, en

 - drijfmiddelen welke aangrijpen op de drager, voor het onderwerpen van de drager aan een periodieke beweging met een verticale en een longitudinale component,

10 met het kenmerk

dat de inrichting voorts ondersteuningsmiddelen omvat, welke de drager draaibaar om een in hoofdzaak verticale as en verticaal verplaatsbaar ondersteunen, en

15 dat de drijfmiddelen tenminste één drijfwerk omvatten, dat een cirkelvormige beweging omzet in genoemde periodieke beweging van de drager,

 waarbij de verticale component een op- en neergaande beweging, hierna verticale oscillatie genoemd, is met een periode en een amplitude voor het bewerkstelligen van een, althans bij benadering, 'vrije val'-
20 beweging gedurende een deel van elke periode.

10. Inrichting volgens conclusie 9 met het kenmerk, dat de ondersteuningsmiddelen een verticale draaias insluiten, waarop de drager is gemonteerd, en dat de drijfmiddelen twee drijfwerken insluiten voor het omzetten van een cirkelvormige beweging in genoemde
25 periodieke beweging, waarbij een eerste van de twee drijfwerken aangrijpt op de verticale draaias voor het periodiek verticaal op en neer bewegen van de verticale draaias, en de tweede van de twee drijfwerken aangrijpt op de verticale draaias voor het periodiek heen en weer draaien van de verticale draaias.

30 11. Inrichting volgens conclusie 9 of 10 met het kenmerk, dat het eerste drijfwerk op de draaias aangrijpt door middel van een flens/groef-constructie.

12. Inrichting volgens conclusie 10 of 11 met het kenmerk, dat het tweede drijfwerk op de draaias aangrijpt door middel van een hefboom
35 die op de draaias is gemonteerd.

13. Inrichting volgens conclusie 10, 11 of 12 met het kenmerk, dat de twee drijfwerken voor het omzetten van de cirkelvormige bewegingen in hun respectieve bewegingen van de verticale drijf-as worden

aangedreven door een gemeenschappelijke aandrijf-as, waarbij de om te zetten cirkelvormige bewegingen een kwart periode uit fase zijn.

14. Inrichting volgens conclusie 9 met het kenmerk, dat de drager een horizontaal plateau vormt, en dat de ondersteuningsmiddelen een verend element insluiten, welk verend element althans bij benadering 5 centraal onder het plateau is gemonteerd, en verticaal indrukbaar en om een verticale as tordeerbaar is.

15. Inrichting volgens conclusie 14 met het kenmerk, dat het tenminste ene drijfwerk een om een horizontale as draaibaar 10 aangedreven wiel omvat, dat excentrisch door middel van een 'pen en gat'-constructie met een rand van het plateau is gekoppeld, waarbij de horizontale as van het wiel en de verticale as van het verende element, althans in hoofdzaak, in een vlak liggen.

16. Inrichting volgens conclusie 15 met het kenmerk, dat de 15 drijfmiddelen een tweede drijfwerk insluit van een zelfde soort als het tenminste ene drijfwerk, welk tweede drijfwerk ten opzichte van de verticale as van het plateau diametraal tegenover het tenminste ene drijfwerk op de rand van het plateau aangrijpt.

17. Inrichting volgens conclusie 15 of 16 met het kenmerk, dat het 20 gat van de 'pen en gat'-constructie in hoofdzaak rechthoekig is met verticale en horizontale rechthoekszijden met lengten afgestemd op een gewenste amplitude-verhouding van de verticale en de longitudinale component van de periodieke beweging.

18. Inrichting volgens een der conclusies 14, 15, 16 of 17 met het 25 kenmerk, dat het verende element een veerconstante heeft, welke is afgestemd op de periode en amplitude van de verticale oscillatie.

19. Inrichting volgens een der conclusies 14, 15, 16, 17 of 18 met 30 het kenmerk, dat het verende element een torsieconstante heeft, welke is afgestemd op een natuurlijke roterende oscillatie met dezelfde periode als die van de verticale oscillatie.

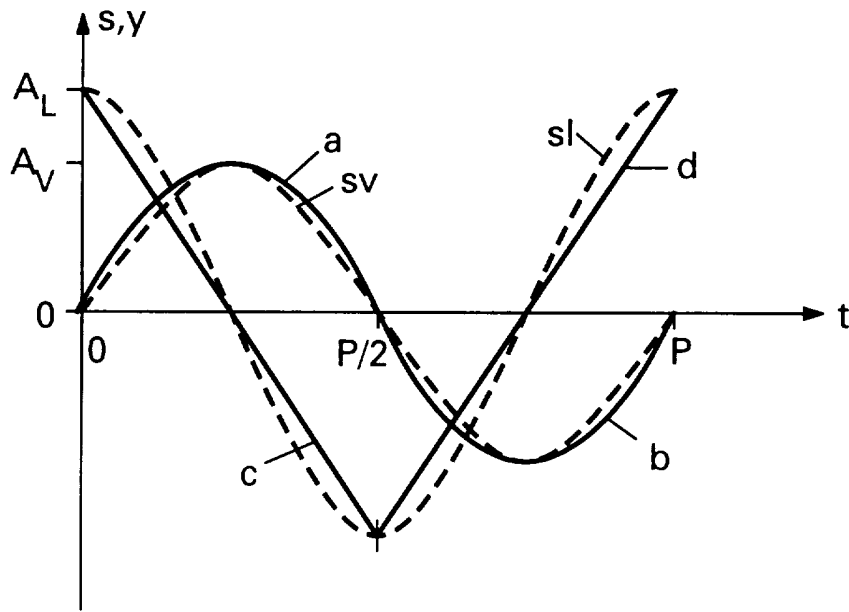


FIG. 2

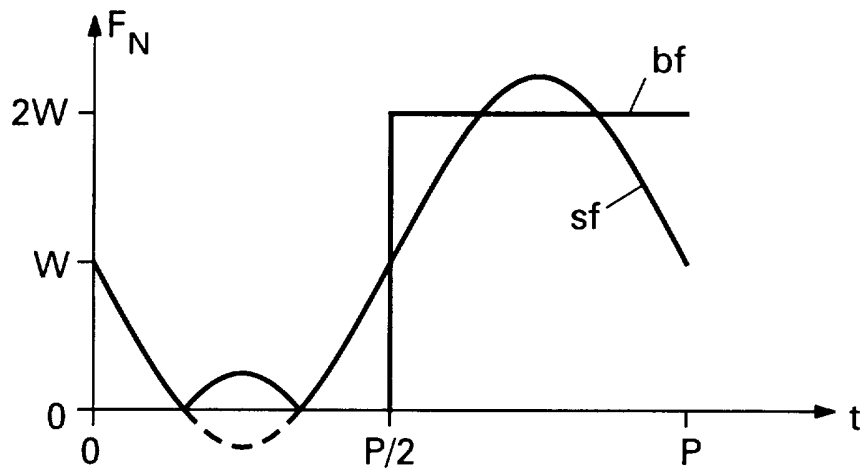


FIG. 3

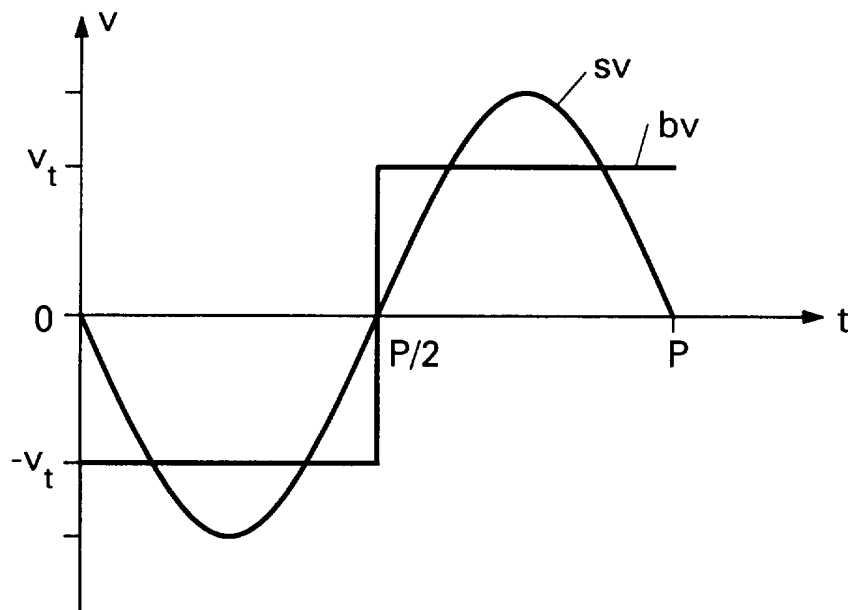


FIG. 4

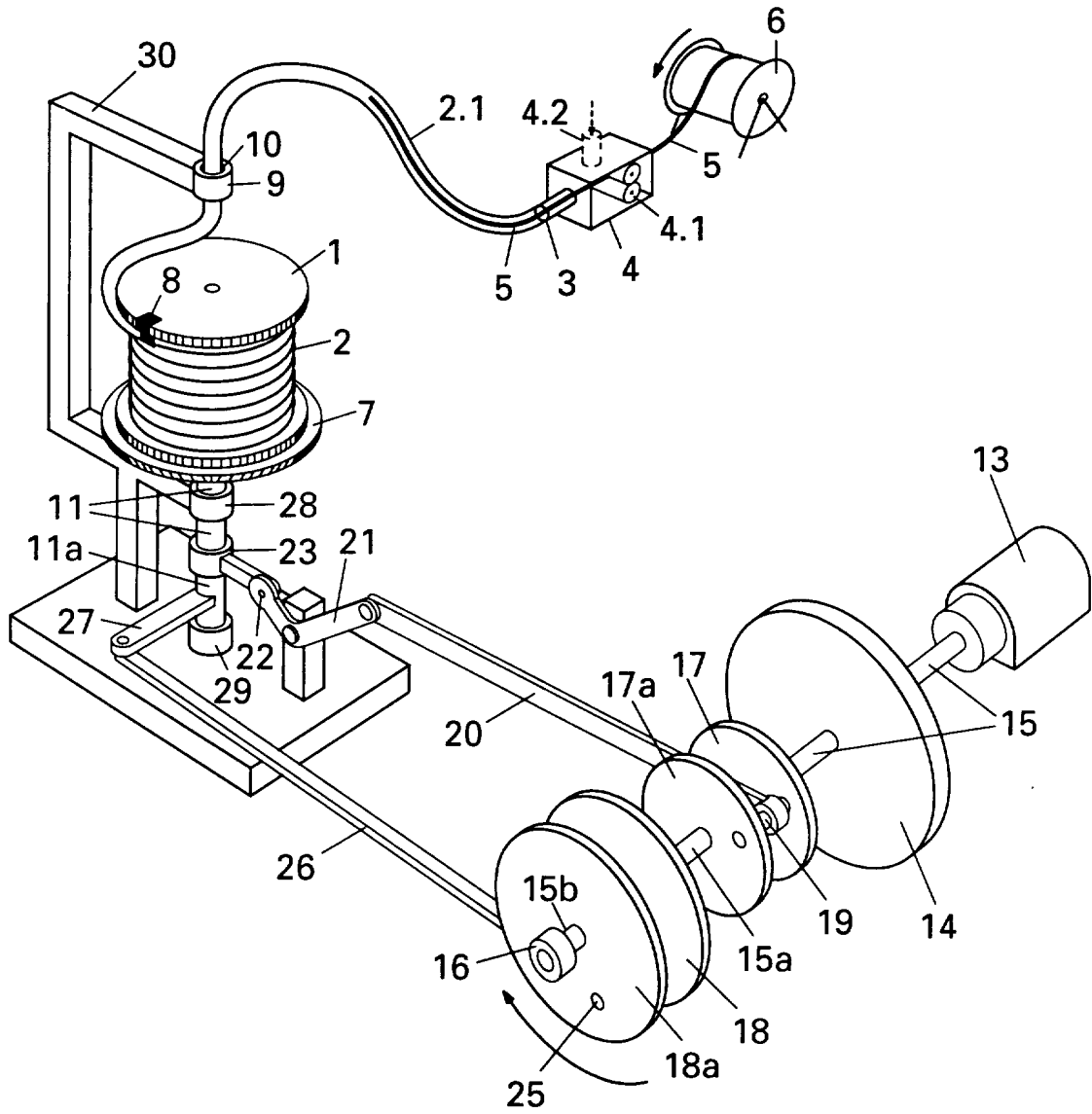


FIG. 5

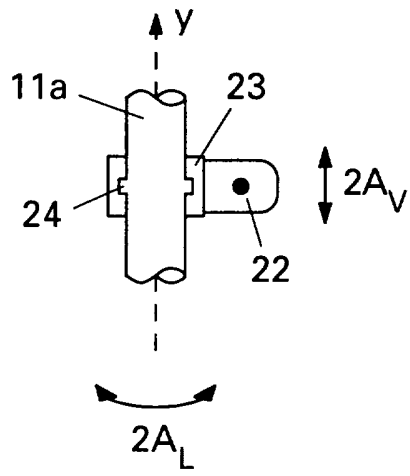


FIG. 6

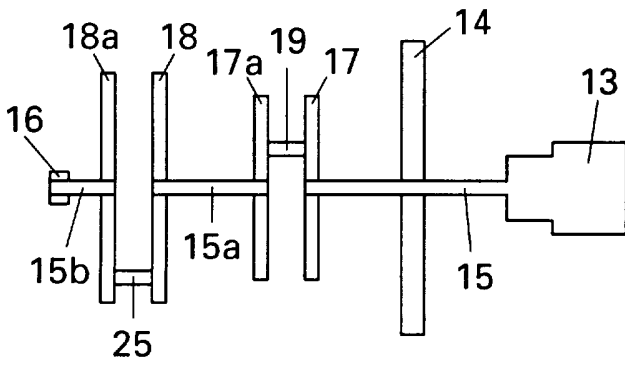


FIG. 7

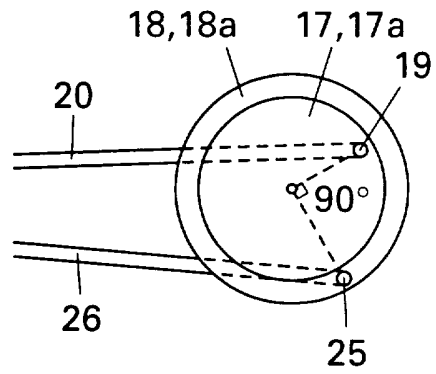


FIG. 8

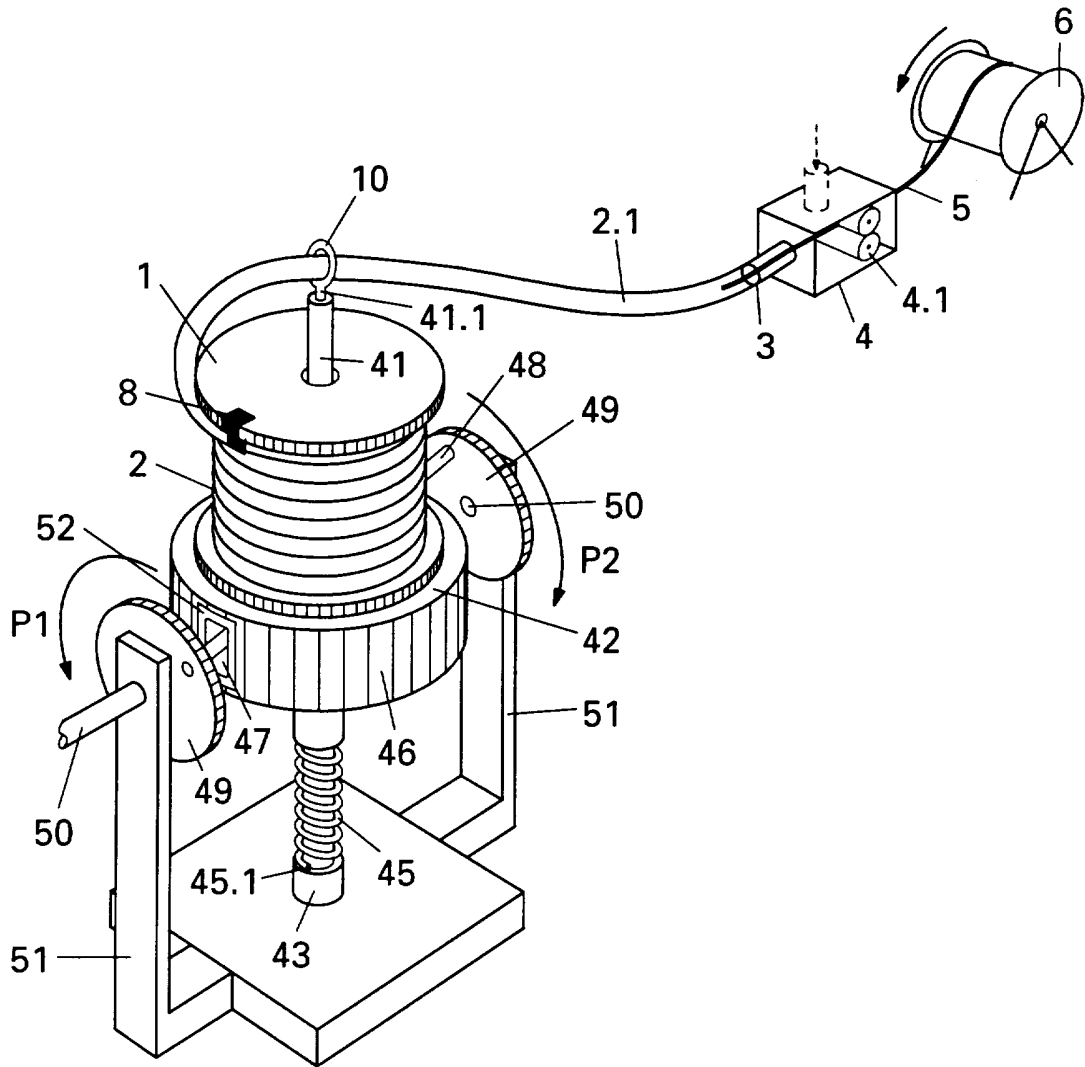


FIG. 9

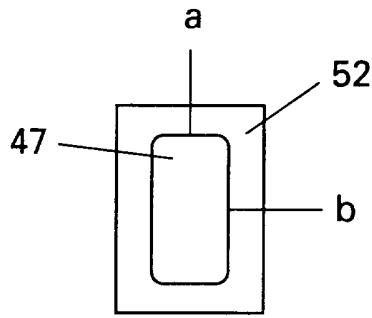
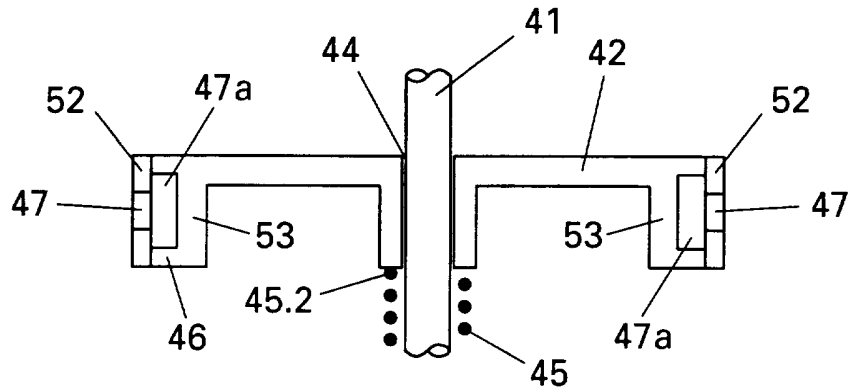
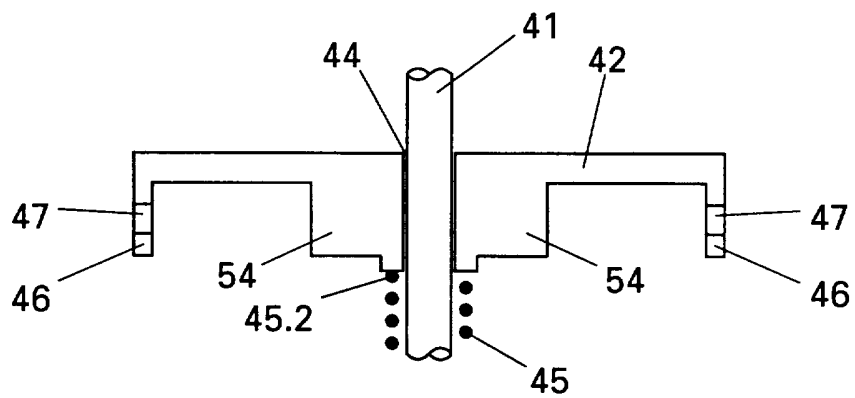


FIG. 10



(a)



(b)

FIG. 11

SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)
RAPPORT BETREFFENDE
NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFIKATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	Kenmerk van de aanvrager of van de gemachtigde 402324 NE
Nederlandse aanvraag nr. 1004747	Indieningsdatum 11 december 1996
	Ingeroepen voorrangsdatum
Aanvrager (Naam) KONINKLIJKE PTT NEDERLAND N.V.	
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 28730 NL
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)	
Volgens de Internationale classificatie (IPC) Int. Cl. ⁶ : G 02 B 6/44, H 02 G 1/08	
II. ONDERZOCHETE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK	
Onderzochte minimum documentatie	
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen
Int. Cl. ⁶	G 02 B, H 02 G
Onderzocht te andere documentatie dan de minimum documentatie voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen	
III. <input type="checkbox"/> GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES (opmerkingen op aanvullingsblad)	
IV. <input type="checkbox"/> GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING (opmerkingen op aanvullingsblad)	

16

VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

NL 1004747

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP
IPC 6 G02B6/44 H02G1/08

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

B. ONDERZOCHETE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)

IPC 6 G02B H02G

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	EP 0 334 359 A (NIPPON STEEL WELDING PROD ENG) 27 September 1989	1
A	zie conclusies; figuren ---	2-6,9
A	EP 0 091 717 A (PHILIPS NV) 19 Oktober 1983 in de aanvraag genoemd ---	
A	GB 2 157 019 A (BICC PLC) 16 Oktober 1985 in de aanvraag genoemd ---	
A	US 4 332 436 A (ADORNI NAPOLEONE ET AL) 1 Juni 1982 in de aanvraag genoemd ---	
	-/--	

Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.

Leden van dezelfde octroofamilie 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 publicatiedatum 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

Z document dat deel uitmaakt van dezelfde octroofamilie

Datum waarop het nieuwheidsonderzoek van internationaal type werd voltooid

21 Juli 1997

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

Pfahler, R

C.(Vervolg). VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie *	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 557 (P-1817), 24 Oktober 1994 & JP 06 201960 A (NIPPON STEEL WELD PROD & ENG CO LTD), 22 Juli 1994, in de aanvraag genoemd zie samenvatting ---	1
A	EP 0 279 006 A (NIPPON STEEL CORP ;NIPPON STEEL WELDING PROD ENG (JP)) 24 Augustus 1988 ---	
A	EP 0 354 295 A (NIPPON STEEL WELDING PROD ENG) 14 Februari 1990 zie conclusies; figuren -----	1

VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE

Informatie over leden van dezelfde octroofamilie

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek
NL 1004747

In het rapport genoemd octrooigeeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
EP 0334359 A	27-09-89	JP 2193512 A	31-07-90
		JP 2211016 A	22-08-90
		JP 1244411 A	28-09-89
		JP 7069500 B	31-07-95
		JP 1244412 A	28-09-89
		JP 7069501 B	31-07-95
		JP 1244413 A	28-09-89
		JP 7069502 B	31-07-95
		JP 1250906 A	05-10-89
		JP 2554699 B	13-11-96
		CA 1305095 A	14-07-92
		US 5058259 A	22-10-91
		US 5245740 A	21-09-93
		EP 0091717 A	19-10-83
NL 8203412 A	01-11-83		
BR 8301820 A	20-12-83		
CA 1226728 A	15-09-87		
HK 58588 A	12-08-88		
JP 1731243 C	29-01-93		
JP 4016887 B	25-03-92		
JP 58186110 A	31-10-83		
JP 3141516 A	17-06-91		
US 4887354 A	19-12-89		
GB 2157019 A	16-10-85		
US 4332436 A	01-06-82	DE 3000109 A	17-07-80
		FR 2445971 A	01-08-80
		JP 55108605 A	21-08-80
EP 0279006 A	24-08-88	DE 3787273 D	07-10-93
		DE 3787273 T	16-12-93
		US 4793048 A	27-12-88
		US 4802270 A	07-02-89
EP 0354295 A	14-02-90	JP 2048606 A	19-02-90
		JP 2052305 A	21-02-90
		CA 1306241 A	11-08-92
		CN 1040271 A,B	07-03-90

VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE

Informatie over leden van dezelfde octroofamilie

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek
NL 1004747

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
EP 0354295 A		US 4953827 A US 5048798 A	04-09-90 17-09-91
