

19



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

11 1020168

12 C OCTROOI²⁰

21 Aanvraag om octrooi: 1020168

51 Int.Cl.⁷
B61K9/08, G07C3/14, E01B35/04

22 Ingediend: 13.03.2002

30 Voorrang:
14.03.2001 NL 1017596

73 Octrooihouder(s):
Volker Stevin Rail & Traffic B.V. te Vianen.

41 Ingeschreven:
17.09.2002 I.E. 2002/11

72 Uitvinder(s):
Jacques Tiecken te Geldermalsen

47 Dagtekening:
15.10.2002

74 Gemachtigde:
Ir. J.H.W. Assendelft te 2161 AZ Lisse.

45 Uitgegeven:
02.12.2002 I.E. 2002/12

54 Spoorwegbeheer en meetwagen.

57 De uitvinding heeft betrekking op spoorwegbeheer, zoals voor een wissel. Voorgesteld wordt een nieuw over het spoor voort te duwen meetwagen met sensoren voor het meten van spoorwijdte, verkanting, groefwijdte, vertikaal en horizontaal verloop, afgelegde afstand langs het spoor, aangesloten op een zich aan boord bevindende computer. De meetgegevens worden gebruikt voor het berekenen van een kwaliteitsniveau met formules voor Q5, Qcp, Qj en Qv. Op basis van de uitkomst wordt besloten om onderhoudswerkzaamheden uit te voeren aan het wissel, teneinde het kwaliteitsniveau ervan te verhogen.

NL C 1020168

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.

Spoorwegbeheer en meetwagen.

De uitvinding heeft betrekking op het beheren van een spoorweg (voor trein, tram of metro), en een meetwagen/-instrument daarvoor. In het bijzonder richt de uitvinding
5 zich op het beheer van wissels.

Ten behoeve van het beheer van een spoorweg is inzicht nodig in de kwaliteit daarvan. Het is bekend dat voor het vaststellen van die kwaliteit objecten van de spoorweg
10 regelmatig onderworpen worden aan inspecties. De uitvinding biedt de mogelijkheid, op basis van inspecties de kwaliteit van de spoorweg, of delen, zoals wissels daarvan, objectief vast te stellen, om het beheer te optimaliseren, o.a. in termen van beschikbaarheid, veiligheid en comfort.

Daartoe is de uitvinding gedefinieerd in de onafhankelijke conclusie(s). De volgconclusies betreffende gunstige
15 verdere ontwikkelingen van de uitvinding.

In de bijgevoegde tekening is een voordelige uitvoering getoond van een meetinstrument volgens de uitvinding.
20 Getoond is in onderaanzicht een vormvast, T-vormig frame van kokerprofiel met aan zijn drie uiteinden (niet nader gedetailleerde) wielstellen 1, 2, 3 waarmee het frame over een spoor kan worden gereden. Daarbij rusten de wielstellen 1 en 2 op de ene en wielstel 3 op de tegenoverliggende
25 spoorstaaf. Elk wielstel bestaat uit een op de spoorstaafkop rustend loopwiel en een tegen de binnenkant van de spoorstaafkop (ong. 14 mm onder zijn bovenkant) rustende zijgeleiding om onbedoelde zijdelingse verplaatsing te verhinderen. Overigens kan het frame een andere vormgeving
30 in bovenaanzicht hebben, zoals U- of H-vormig, waarbij in die beide gevallen er vier wielstellen 1, 2, 3 kunnen zijn.

Het wielstel 3 is in de richting (pijl A) dwars op de spoorlangsrichting (pijl B) verplaatsbaar aan het frame bevestigd (welke verplaatsing wordt gedetecteerd door een
35 spoorwijdtesensor) en wordt door veervoorspanning naar één zijde (bijv. van de wielstellen 1, 2 af) van het frame gedrukt gehouden.

Dit wielstel 3 bezit bovendien een strijkgelastaster 4, bestaande uit een scharnierend rond een loodrecht op het
40 vlak van de tekening gerichte as 5 bevestigde plaat 6 die

door een veer in de getekende uiterste stand wordt gehouden en door een passerende strijkregel in de richting van pijl C wordt gezwenkt (hetgeen gedetecteerd wordt door een groefwijdtesensor).

5 Tussen de wielstellen 1 en 2, althans in hoofdzaak recht tegenover wielstel 3, bevindt zich een met de wielstellen 1, 2, 3 overeenkomende zijgeleiding 7 en een strijkregeltaster 4. De eenheid van zijgeleiding 7 en strijkregeltaster 4 is in de richting van pijl A verplaatsbaar (welke verplaatsing wordt gedetecteerd door een bochtcompensatiesensor) gemonteerd aan het frame. Met veervoorspanning wordt deze eenheid naar één zijde (bijv. van het wielstel 3 af) van het frame gedrukt gehouden.

15 In lijn met de wielstellen 1, 2 bevindt zich aan het frame althans in hoofdzaak tegenover wielstel 3 een zich tijdens bedrijf boven de spoorstaafkop bevindende afstandsensor 8 waarmee het verticale verloop van de spoorstaaf kan worden gemeten. Bovendien is aan het frame een hoekverdraaiingsmeter (niet getoond) gemonteerd, waarmee de verkanting van het spoor kan worden gemeten. Eén van de wielstellen 1, 2, 3 is voorzien van een pulsgever zodat de afgelegde afstand van het meetinstrument kan worden gemeten op basis van de omwentelingen van het loopwiel.

25 Aan het frame is een duw/trekstang (niet getoond) gemonteerd, waarmee een bedieningspersoon het meetinstrument over het spoor kan voortbewegen. Aan de duw/trekstang is een console gemonteerd met een logische eenheid met I/O (bijv. toetsenbord, beeldscherm), aangesloten op de verschillende sensoren als hierboven aangegeven. Een accu (niet getoond) is aan het frame gemonteerd en vormt de stroombron voor de logische eenheid en alle daarop aangesloten componenten. Aldus kan de logische eenheid op automatische wijze gegevens verzamelen in afhankelijkheid van de afgelegde afstand langs het spoor over: spoorwijdte, verkanting, groefwijdte, vertikaal en horizontaal verloop. Deze vijf parameters worden bij voorkeur telkens na het afleggen van een voorafbepaalde afstand door de logische eenheid vastgelegd in een database in zijn geheugen. Daar-

naast biedt de software de mogelijkheid aan de bedieningspersoon om deze vijf parameters op een willekeurige plaats langs het spoor automatisch via de logische eenheid vast te leggen in die database door geschikte positionering langs het spoor van het frame en bediening van de I/O (bijv. indrukken van één of meer toetsen). Het kan dan nuttig zijn dat de bedieningspersoon tevens informatie over de aard van de willekeurige plaats (bijv. las, puntstuk, kritisch punt) via de logische eenheid invoert in die database, bijv. door indrukken van een geprogrammeerde toets.

Ten behoeve van de inspectie van een wissel, verdient het de voorkeur de bovenstaande vijf parameters te meten voor althans de volgende kritische punten: de punt van de tongen; doorrij spleet; tongwortel; puntstuk; strijkregel.

Uit één of meer van de voorgaande vijf parameters kunnen kwaliteitsgetallen worden afgeleid, waarvan momenteel de volgende worden onderscheiden: Q5 (gecombineerde kwaliteit van 5 parameters), Qcp (gecombineerde kwaliteit van de parameters bij alle voorafbepaalde kritische (karakteristieke) punten) en Qj (kwalitatieve dynamische gedrag van het wissel in relatie tot een referentie), die als volgt berekend kunnen worden (de Q-waarden liggen in de regel tussen 0 en 10, waarbij 10 het hoogste kwaliteitniveau voorstelt):

$$Q5 = (1 - 0,1 * Qg) * (1 - 0,1 * Qc) * (1 - 0,1 * Qt) * (1 - 0,1 * Qv) * (1 - 0,1 * Qh) * 10,$$

waarbij: g=spoorwijdte; c=verkanting; t=scheluwte;

v=vertikale afwijking; h=horizontale afwijking

Qg, Qc, Qt, Qv en Qh ("Qp") worden elk als volgt berekend uit de verhouding van het aantal metingen binnen tolerantie (Nt) tot het aantal metingen (Nm):

$$Qp = Nt / Nm * 10.$$

$$Qcp = (\sum Npcp / \sum Nmcp) * 10,$$

waarbij: Npcp= aantal parameters binnen de tolerantie voor alle kritische punten; en Nmcp= aantal gemeten parameters voor alle kritische punten.

$$Q_j = (0,5 * S_g + S_t + S_v + S_h) * 10 / 3,5 * R_j,$$

waarbij:

S= standaard deviatie; g= spoorwijdte; t= scheluwte;

v= vertikale afwijking; h= horizontale afwijking;

5 R_j=2*referentiespoor (bij. 5,6 bij snelheid 140 km/u)

Het moet duidelijk zijn, dat voor het berekenen van Q₅ en Q_{cp} de gemeten vijf parameters gerelateerd worden aan de toegepaste relevante toleranties. Q_j is daarentegen onafhankelijk van gehanteerde toleranties, en geeft een voorstelling van de dynamische invloed van het wissel op een passerende trein.

Naast meetresultaten, kan voor het beheer gebruik gemaakt worden van resultaten afkomstig van visuele inspectie, voorgesteld in het kwaliteitsgetal Q_v:

$$Q_v = L - [\sum (D * F) / (\sum F)] * L$$

waarbij: D = tijdens inspectie vastgesteld schadeverhoudingsgetal aan object;

20 F = wegingsfactor voor object;

L = constante (bijvoorbeeld de maximum wegingsfactor);

Q_v = kwaliteitsniveau.

25 Van elk van de objecten, zoals spoorstaven, ballast, wissels, overwegen, bruggen, lassen, waaruit het spoorwegsegment bestaat, wordt door visuele inspectie het individuele schadebeeld vastgesteld en uitgedrukt in een schadeverhoudingsgetal (D), zoals een schadepercentage. Voor ieder object is voorts vooraf een wegingsfactor (F) vastgesteld die bijvoorbeeld varieert tussen 0 en 10 of tussen 0% en 100%, zodat L 10 resp. 100% bedraagt. Voor ieder object kan nu de schade-index (DI) worden berekend uit de formule:

35
$$DI = D * F$$

Voor het gehele spoorwegsegment kan vervolgens het schadeniveau (W) worden berekend uit de sommering van de

schade-index van de afzonderlijke objecten met de formule:

$$W = [\sum DI / (\sum F)] * L$$

5 Uit het schadeniveau (W) kan nu voor het gehele spoor-
wegsegment het kwaliteitsniveau (Qv) worden berekend met de
formule:

$$Qv = L - W$$

10

Het aldus berekende kwaliteitsniveau kan bijvoorbeeld
vergeleken worden met een voorafbepaald norm-kwaliteitsni-
veau, waarna op basis van die vergelijking een beslissing
wordt genomen, bijvoorbeeld om aan één of meer objecten van
15 de betreffende spoorweg onderhoud of vervanging uit te
voeren teneinde de spoorweg op een gewenst kwaliteitsniveau
te brengen.

Het berekende kwaliteitsniveau kan bijvoorbeeld ook
gebruikt worden om een uitspraak te doen over de te ver-
20 wachten beschikbaarheid van de spoorweg.

In het bijzonder de in de berekeningen gebruikte
wegingsfactor F, maar naar verwachting eveneens andere
berekeningsparameters, zullen proefondervindelijk moeten
worden vastgesteld. In dat verband is het van belang,
25 inzicht te hebben in de invloed van een verandering van een
parameter voor een individueel object op het resultaat van
de berekening voor het gehele spoorwegsegment. Voor de
wegingsfactor F kan deze invloed per object (i) op zowel
het schadeniveau (W) als het kwaliteitsniveau (Qv) berekend
30 worden met de volgende formule:

$$\Delta Q_i = \Delta W_i = [F_i / (\sum F + \Delta F_i)] * L$$

De bijgevoegde tabel toont een voorbeeld van de bere-
35 kening van het kwaliteitsniveau Qv voor een wissel, waar-
voor zeven objecten zijn gedefinieerd.

TABEL

5	Object	Schadebeeld ja/nee	schade %	weging	schade-index	
			S	F	SI	
	Tong beweging	tong links	slijtage/scheuren	10	4	0,4
			Oppervlakte schade	20	1	0,2
		tong rechts	slijtage/scheuren	50	4	2
			Oppervlakte schade	10	1	0,1
10	Puntstuk	punt	slijtage/scheuren	20	8	1,6
			Oppervlakte schade		2	0
	Spoorstaven	links	slijtage/scheuren	10	2	0,2
			Oppervlakte schade		0,5	0
		rechts	slijtage/scheuren	10	2	0,2
			Oppervlakte schade		0,5	0
15	Bevestig.midd.		schade	30	3	0,9
	Wisselhouten		schade	20	10	2
	Ballast		schade	40	7	2,8
	Lassen		schade	10	5	0,5
	Totaal				50	10,9

Totaal schade-index		som SI	10,9
Totaal wegingsfactoren		som F	50
Schade-niveau	W	$W = \text{somSI} / \text{somF} * 100\%$	21,80%
Kwaliteitsniveau	Q	$Q = 100\% - W$	78,2%
Kwaliteitscijfer			7,8

CONCLUSIES

5 1. Spoorwegwisselbeheer voor bijv. trein, tram of metro, waarbij gegevens die verkregen zijn door meten aan het spoor gebruikt worden voor het berekenen van althans één van de kwaliteitsgetallen Q_5 , Q_{cp} en Q_j m.b.v. de volgende formules:

$$10 \quad Q_5 = (1 - 0,1 \cdot Q_g) \cdot (1 - 0,1 \cdot Q_c) \cdot (1 - 0,1 \cdot Q_t) \cdot (1 - 0,1 \cdot Q_v) \cdot (1 - 0,1 \cdot Q_h) \cdot 10;$$

$$Q_{cp} = (N_{pcp} / N_{mcp}) \cdot 10; \text{ en}$$

$$Q_j = (0,5 \cdot S_g + S_t + S_v + S_h) \cdot 10 / 3,5 \cdot R_j,$$

de uitkomst waarvan eventueel samen met één of meer van de uitkomst van de volgende formules:

$$15 \quad Q_v = L - \left[\frac{D \cdot F}{F} \right] \cdot L$$

$$DI = D \cdot F$$

$$W = \left[\frac{DI}{F} \right] \cdot L$$

$$Q_v = L - W$$

$$\Delta Q_i = \Delta W_i = F_i / (F + \Delta F_i) \cdot L$$

20 gecombineerd wordt tot een kwaliteitsniveau dat vergeleken wordt met een voorafbepaald norm-kwaliteitsniveau, en besloten wordt tot het aan het wissel uitvoeren van voorafbepaalde onderhoudswerkzaamheden bij overschrijden van een voorafbepaald maximumverschil uit die vergelijking, teneinde het kwaliteitsniveau van het wissel te verbeteren.

25 2. Spoorwegwisselbeheer volgens conclusie 1, met gebruikmaking van de meetwagen volgens conclusie 2, waarbij gegevens uit het gegevensbestand van de computer van het meetinstrument gebruikt worden als de door meten aan het spoor verkregen gegevens voor het berekenen van althans één van de kwaliteitsgetallen Q_5 , Q_{cp} en Q_j .

30 3. Over een spoor voor bijv. trein, tram of metro verrijdbare meetwagen, eventueel te gebruiken bij de werkwijze volgens conclusie 1 of 2, voorzien van sensoren voor het meten van althans één van de volgende parameters aan een wissel: spoorwijdte, verkanting, groefwijdte, vertikaal en horizontaal verloop, waarbij die meetwagen is uitgerust met voortbewegingmeetmiddelen en/of meetcommandomiddelen.

4. Meetwagen volgens conclusie 1 met een computer waarop de sensoren en respectieve middelen, zoals voortbeweging-meetmiddelen en meetcommandomiddelen (indien aanwezig) zijn aangesloten, zodat een bedieningspersoon door bedienen van de meetcommandomiddelen de computer kan opdragen om op de lokatie van dat moment in het wissel de door de sensoren geregistreerde parameters in relatie tot de gemeten voortbeweging van de meetwagen vanaf een ijkpunt op te slaan in het relevante gegevensbestand van het computergeheugen.

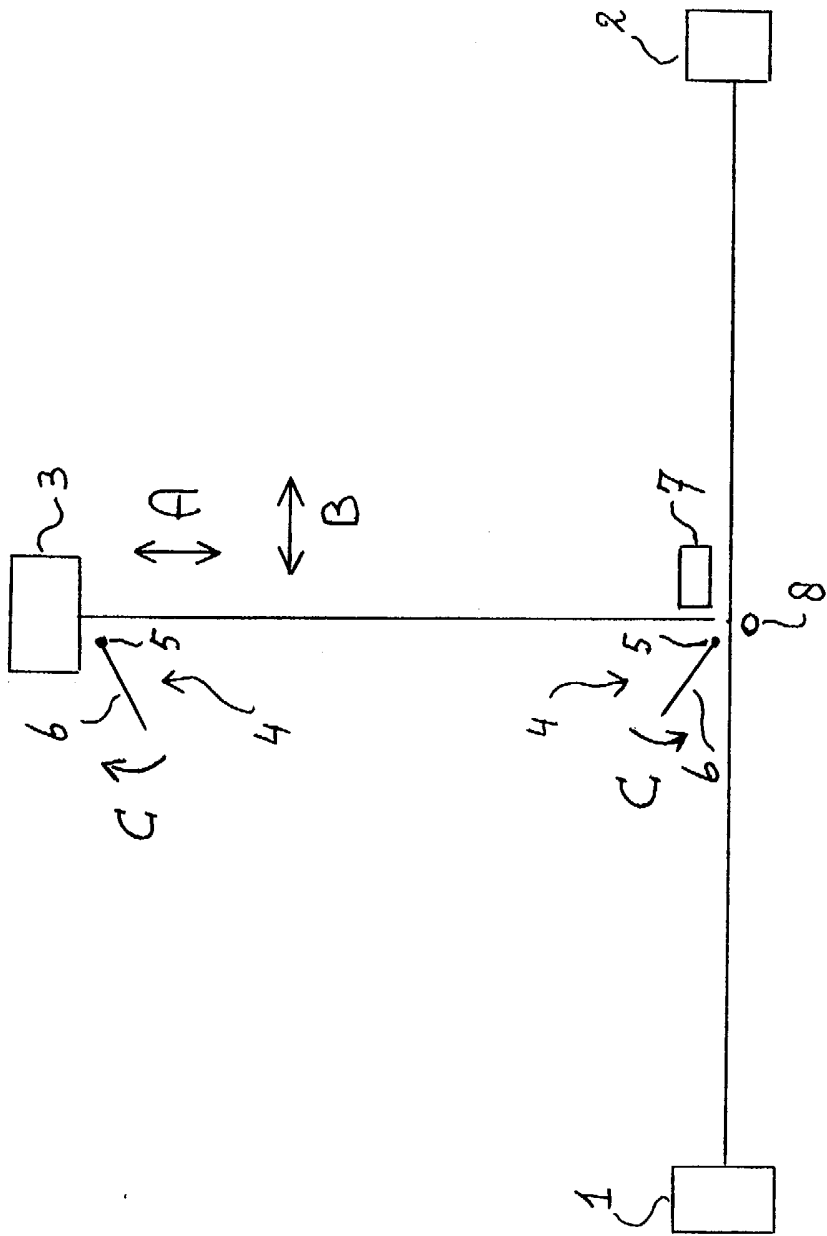
5. Meetwagen, eventueel volgens conclusie 3 of 4, voorzien van een T-frame met aan elk uiteinde een loopwielstel (1, 2, 3) om over een spoor te kunnen rijden, waarvan er één (3) dwars (B) op de voortbewegingsrichting (A) verplaatsbaar is tegen een terugstelkracht voor bedienen van een spoorwijdtesensor aan het T-frame en zich bij voorkeur bevindt althans in hoofdzaak recht tegenover een bochtcompensatiesensor (7) aan het T-frame halverwege tussen de overige twee loopwielstellen (1, 2).

6. Meetwagen volgens één van de conclusies 3-5, waarbij het loopwielstel (3) en de sensor (7) uitgerust zijn met een tegen een terugstelkracht rond een in bedrijf opstaande scharnieras (5) zwenkbare taster (6) voor het bedienen van een groefwijdtesensor, terwijl zich bij voorkeur halverwege tussen loopwielstellen (1, 2) een afstandsensor (8) aan het T-frame bevindt waarmee de afstand tot de spoorstaaf daaronder kan worden gemeten om het verticale verloop daarvan te bepalen, en/of het T-frame een hoekverdraaiingsmeter draagt, waarmee de verkanting van het spoor kan worden gemeten.

7. Meetwagen volgens één van de conclusies 3-6, waarbij één van de wielstellen (1, 2, 3) is voorzien van een pulsgever zodat de afgelegde afstand van de meetwagen over het spoor kan worden gemeten op basis van de omwentelingen van het loopwiel, en/of een beugel gemonteerd is aan het T-frame om dit met handkracht voort te duwen.

4. Met handkracht over het spoor verrijdbare , te gebruiken bij spoorwegwisselbeheer volgens conclusie 1,

8010201





**RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK
NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK**

Octroolaanvraag Nr.:

NO 135021
NL 1020168

VAN BELANG ZIJNDE LITERATUUR			
Categorie	Vermelding van literatuur met aanduiding voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie(s)Nr.:	Internationale classificatie
A	US 5 094 004 A (WOOTEN CECIL T) 10 Maart 1992 (1992-03-10) * kolom 2, regel 3 - kolom 5, regel 25; figuren 1-7 *	1,2	B61K9/08 E01B35/04
A	FR 2 674 809 A (LORRAINE LAMINAGE) 9 Oktober 1992 (1992-10-09) * bladzijde 3, regel 15 - bladzijde 5, regel 20; figuren 1-4 *	1,2	
A	US 3 924 461 A (STOVER HARRIS A) 9 December 1975 (1975-12-09) * kolom 2, regel 4 - kolom 4, regel 16; figuren 1-10 *	1,2	
A	EP 0 953 491 A (AZIENDA TRASPORTI MILANESI) 3 November 1999 (1999-11-03) * kolom 4, regel 22 - kolom 9, regel 42; figuren 1-3 *	1,2	
			Onderzochte gebieden van de techniek
			B61K B61D E01B G07C G01B
Indien gewijzigde conclusies zijn ingediend, heeft dit rapport betrekking op de conclusies ingediend op :			
Plaats van onderzoek	Datum waarop het onderzoek werd voltooid	Vooronderzoeker (ECB)	
'S-GRAVENHAGE	25 Juli 2002	Chlosta, P	
CATEGORIE VAN DE VERMELDE LITERATUUR		T : niet tijdig gepubliceerde literatuur over theorie of principe ten grondslag liggend aan de uitvinding	
X : op zichzelf van bijzonder belang		E : andere octrooipublicatie maar gepubliceerd op of na indieningsdatum	
Y : van bijzonder belang in samenhang met andere documenten van dezelfde categorie		D : in de aanvraag genoemd	
A : achtergrond van de stand van de techniek		L : om andere redenen vermelde literatuur	
O : verwijzend naar niet op schrift gestelde van de techniek		
P : literatuur gepubliceerd tussen voorrangs- en indieningsdatum		& : lid van dezelfde octroofamilie, corresponderende literatuur document	

1
EOB FORM 02 83 (P0414)

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

NO 135021
NL 1020168

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

De opgave is samengesteld aan de hand van gegevens uit het computerbestand van het Europees Octrooibureau per De juistheid en volledigheid van deze opgave wordt noch door het Europees Octrooibureau, noch door het Bureau voor de Industriële eigendom gegarandeerd; de gegevens worden verstrekt voor informatiedoeleinden.

25-07-2002

In het rapport genoemd octrooigeschrift		Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
US 5094004	A	10-03-1992	GEEN	
FR 2674809	A	09-10-1992	FR 2674809 A1	09-10-1992
US 3924461	A	09-12-1975	GEEN	
EP 0953491	A	03-11-1999	IT UD980071 A1 EP 0953491 A1	27-10-1999 03-11-1999