

19



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

11 1005975

12 C OCTROOI²⁰

21 Aanvraag om octrooi: 1005975

51 Int.Cl.⁷
B23K35/36, B23K35/368

22 Ingediend: 05.05.1997

30 Voorrang:
13.05.1996 JP 11803096

41 Ingeschreven:
18.11.1997 I.E. 1998/02

47 Dagtekening:
03.01.2002

45 Uitgegeven:
01.03.2002 I.E. 2002/03

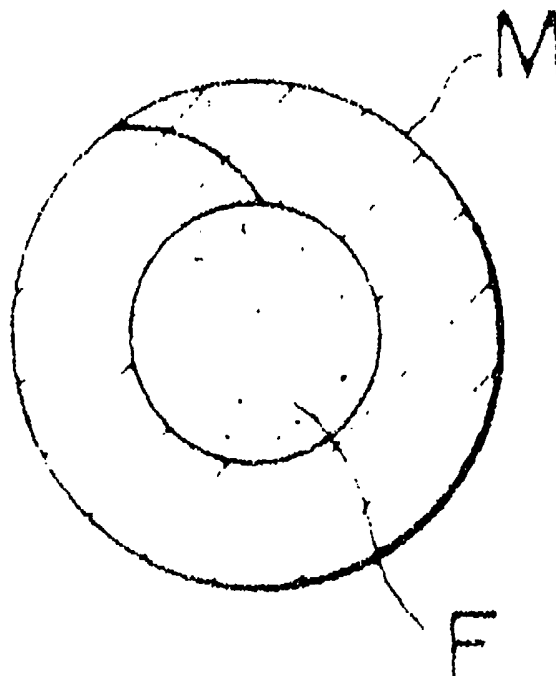
73 Octrooihouder(s):
KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO also
known as Kobe Steel, Ltd. te Kobe, Japan (JP).

72 Uitvinder(s):
Ken Yamashita te Fujisawa (JP)
Tsuyoshi Kurokawa te Fujisawa (JP)

74 Gemachtigde:
Mr. Ir. A.W. Prins c.s. te 2508 DH Den Haag.

54 Draad met fluxkern voor roestvrij staal.

57 Beschreven is een draad met fluxkern voor roestvrij staal, welke draad een metaalbedekking en een flux gevuld aan de binnenkant van de metaalbedekking omvat. In de draad met fluxkern voor roestvrij staal bevat de flux een slakvormend middel in een hoeveelheid van 6,0 tot 13,0 gew.% gebaseerd op het totale gewicht van de draad en is de metaalbedekking gevormd van een austeniet-basisroestvrijstaal bevattende 0,003 tot 0,090 gew.% O, 0,0005 tot 0,02 gew.% S, 0,1 tot 0,6 gew.% Si en 0,005 tot 0,2 gew.% V, elk gebaseerd op het totale gewicht van de metaalbedekking.



NL C 1005975

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

Achtergrond van de uitvinding

1. *Gebied van de uitvinding*

Deze uitvinding heeft betrekking op een draad met een fluxkern voor roestvrij staal toegepast voor semi-automatisch lassen of automatisch lassen, in het bijzonder op een draad met fluxkern voor roestvrij staal welke draad goede boog-herontstekingeigenschappen heeft.

2. *Beschrijving van de verwante techniek*

Een draad met fluxkern voor roestvrij staal heeft de voordelen dat het een goede boogstabiliteit, een kleine hoeveelheid spatproductie en een uitstekend kraaluiteerlijk heeft, omdat een boogstabilisator, een slakvormingsmiddel en dergelijke toegevoegd zijn aan de flux. Recent is er dienovereenkomstig een snelle toename in de hoeveelheid toegepaste draad met fluxkern voor roestvrij staal. Met een toenemende vraag naar efficiëntieverbetering en ook voor automatisering in de industrie, neemt bovendien de toepassing van draad met fluxkern voor roestvrij staal niet alleen bij semi-automatisch lassen maar ook automatisch lassen met een automatische machine of lasrobot toe.

De toepassing van een conventionele draad met fluxkern voor roestvrij staal gaat echter gepaard met het probleem van inferieure boog-herontstekingeigenschappen (boog-herstarteigenschappen). Of de boog-herontstekingeigenschappen goed of slecht zijn hangt af van de toestand van het punteinde van de draad dat grenst aan een basismateriaal. Wanneer bijvoorbeeld een punteinde van de draad net afgesneden met een snijtang of iets dergelijks in contact wordt gebracht met een te lassen basismateriaal en er vervolgens wordt gelast, kan boogstarten zonder problemen eenvoudig worden uitgevoerd.

Wanneer er anderzijds een stof bestaat die de stroom van een lasstroom bij het punteinde van de draad remt, meer in het bijzonder wanneer een bolvormig lichaam (hierna een "bal" genoemd) gevormd aan het punteinde van de draad
5 bedekt is met slakken op het moment dat het lassen wordt beëindigd, remmen deze slakken de stroom van de lasstroom tussen de draad en het te lassen basismateriaal, hetgeen gladde boog-starteigenschappen, dat wil zeggen boog-herontstekings-eigenschappen, onvermijdelijk verlaagt.

10 In een draad met fluxkern voor roestvrij staal is, zoals bovenbeschreven, een slakvormingsmiddel toegevoegd aan de met flux gevormde binnenkant van de metaalbedekking, zodat het oppervlak van de bal gevormd aan het punteinde van de draad op het moment van beëindiging van het lassen
15 onvermijdelijk is bedekt met slakken. Vanwege de slakken verslechteren de boog-herontstekings-eigenschappen, en worden spatten gevormd vanwege de instabiliteit van de boog op het boogstartmoment en wordt een techniek om de vorming van spatten te voorkomen noodzakelijk, hetgeen leidt tot
20 het probleem van een verlaging van de uitvoeringsefficiëntie.

Bij automatisch lassen veroorzaakt verslechtering van boog-herontstekings-eigenschappen eveneens een probleem doordat de productiviteit van het gehele lasproces wordt
25 verlaagd, een lasrobot kan bijvoorbeeld worden gestopt of een laskraal met een gefixeerde lengte kan niet worden verkregen.

Samenvatting van de uitvinding

De onderhavige uitvinding is gedaan met het oog op de
30 bovenbeschreven problemen. Een doel van de onderhavige uitvinding is een draad met fluxkern voor roestvrij staal te verschaffen, welke draad op stabiele wijze een goede boog-herontstekings-eigenschap bewerkstelligt en bovendien de laswerkbaarheid kan verbeteren.

De onderhavige uitvinding verschaft daarom een draad met fluxkern voor roestvrij staal, welke draad een metaalbedekking en fluxgevulde binnenkant van de metaalbedekking omvat. In de draad met fluxkern voor roestvrij staal bevat
 5 de flux een slakvormingsmiddel in een hoeveelheid van 6,0 tot 13,0 gew.% gebaseerd op het totale gewicht van de draad en de metaalbedekking is vervaardigd van een austeniet-basisroestvrijstaal bevattende 0,003 tot 0,090 gew.% zuurstof, 0,0005 tot 0,02 gew.% zwavel, 0,1 tot 0,6 gew.%
 10 silicium en 0,005 tot 0,2 gew.% vanadium, elk gebaseerd op het totale gewicht van de metaalbedekking.

Het heeft overigens de voorkeur dat de metaalbedekking 0,005 tot 0,090 gew.% zuurstof, 0,0010 tot 0,02 gew.% zwavel, 0,15 tot 0,45 gew.% silicium en
 15 0,010 tot 0,1 gew.% vanadium, elk gebaseerd op het totale gewicht van de metaalbedekking, bevat. Het heeft bovendien de voorkeur dat de totale hoeveelheid N en Nb, hetgeen onvermijdelijke onzuiverheden in de metaalbedekking zijn, wordt beheerst tot 0,2 gew.% of kleiner, gebaseerd op het
 20 totale gewicht van de metaalbedekking.

Het slakvormingsmiddel kan bovendien ten minste één verbinding zijn gekozen uit de groep die bestaat uit metaaloxiden, metaalfluoriden, carbonaten en kiezelzuur-verbindingen.

25 De onderhavige uitvinders hebben verschillende experimenten en studies uitgevoerd naar de invloeden van de vorm van de gevormde bal op het punteinde van draad op het moment van beëindiging van het lassen en ook het gedrag van de bal-bedekkende slakken op de boog-starteigenschappen op
 30 het moment van het daaropvolgende lassen, dat wil zeggen op de boog-herstarteigenschappen. Als resultaat is gevonden dat hoe kleiner de bal op het punteinde van de draad dat grenst aan het basismateriaal en hoe dunner en gelijkmatiger de bal-bedekkende slakken zijn, hoe
 35 gemakkelijker de slakken gescheiden kunnen worden van de slakken en de boog-herontstekings-eigenschappen worden

verbeterd. Er is eveneens gevonden dat hoe fragieler en gemakkelijker de bal-bedekkende slakken te breken zijn hoe beter de boog-herontstekings-eigenschappen stabiel kunnen worden verkregen.

5 Gebaseerd op deze vindingen zijn de onderhavige uitvinders tot de conclusie gekozen dat goede boog-herontstekings-eigenschappen stabiel kunnen worden verkregen door de scheiding van de slakken van de gevormde bal op het punteinde van de draad gemakkelijker te maken en de bal-
10 bedekkende slakken zelf fragiel en gemakkelijk te breken te maken.

De onderhavige uitvinders hebben extensieve experimenten en studies herhaald naar de chemische bestanddelen van het austeniet-basisroestvrijstaal dat wordt
15 gebruikt als een metaalbedekking en de samenstelling van de fluxge vulde binnenkant van de metaalbedekking. Als resultaat is gevonden dat goede boog-herontstekings-eigenschappen stabiel kunnen worden verkregen door te voldoen aan de volgende vereisten. Allereerst is het totale gewicht
20 van een slakvormingsmiddel in de flux gespecificeerd om de dikte van de bal-bedekkende slakken uniform te maken. Ten tweede zijn vooraf bepaalde hoeveelheden O, Si en S in de metaalbedekking opgenomen om de bal kleiner te maken en de dikte van de bal-bedekkende slakken dunner te maken. Ten
25 derde zijn de Si- en S-gehalten in de metaalbedekking geschikt gespecificeerd om de scheiding van de bal-bedekkende slakken gemakkelijker te maken. Als laatste is een vooraf bepaalde hoeveelheid V in de metaalbedekking opgenomen om de bal-bedekkende slakken fragieler en
30 gemakkelijker te breken te maken.

Het niet voldoen aan één van de bovenstaande vereisten voorkomt niet alleen dat een draad met fluxkern goede boog-herontstekings-eigenschappen heeft, maar heeft ook negatieve invloed op de laswerkbaarheid en de
35 degelijkheid van het afgezette metaal. Dergelijke effecten die niet kunnen worden bereikt onder de incomplete

omstandigheden, kunnen worden verkregen door het specificeren van het gehalte van elk van de specifieke componenten in de flux aanwezig aan de binnenkant van de metaalbedekking. De aanpassing van de gehalten van elk van de specifieke bestanddelen in de metaalbedekking brengt markante effecten met zich mee. Dienovereenkomstig is het gehalte van elk van de specifieke bestanddelen in de metaalbedekking volgens de onderhavige uitvinding gespecificeerd. Overigens kunnen nog betere boog-herontstekingseigenschappen worden verkregen door het beheersen van de totale hoeveelheid N en Nb in de metaalbedekking.

Volgens de onderhavige uitvinding is het gehalte van het slakvormende middel in de flux zoals hierboven gespecificeerd en de gehalten aan O, S, Si en V in de metaalbedekking eveneens gespecificeerd, zodat een goede boog-herontstekingseigenschappen stabiel kunnen worden verkregen en een draad met fluxkern voor roestvrij staal kan worden verkregen, die verbetering van de laswerkbaarheid mogelijk maakt. Indien de totale hoeveelheid aan N en Nb in de metaalbedekking aangepast wordt tot minder dan een vooraf bepaalde hoeveelheid, is een nog verdere verbetering in de boog-herontstekingseigenschappen te bereiken.

Korte beschrijving van de tekeningen

Fig. 1 biedt een dwarsdoorsnede-zicht, dat één voorbeeld van de vorm van de draad met fluxkern voor roestvrij staal volgens de onderhavige uitvinding illustreert.

Fig. 2 biedt een dwarsdoorsnede-zicht, dat de omvatte vorm van een testplaat voor de stralingsdoorlaatbaarheid illustreert.

Gedetailleerde beschrijving van de voorkeursuitvoeringsvormen

De draad met fluxkern voor roestvrij staal volgens de onderhavige uitvinding wordt hieronder in detail
5 beschreven. Eerst wordt het gehalte van een slakvormingsmiddel in de flux gebaseerd op het totale gewicht van de draad beschreven.

Slakvormingsmiddel: 6,0 - 13,0 gew.%

Wanneer het gehalte aan het slakvormingsmiddel in de
10 flux kleiner is dan 6,0 gew.% gebaseerd op het totale gewicht van de draad, kan de gevormde bal op het punteinde van de draad niet met slakken van uniforme dikte worden bedekt. Wanneer het gehalte van het slakvormende middel uitstijgt boven 13,0 gew.% en excessief wordt, wordt
15 anderzijds de dikte van de bal-bedekkende slakken onregelmatig en opmerkelijk dik in portie, hetgeen leidt tot een markante verslechtering van boog-herontstekings-eigenschappen. Tijdens het lassen treedt een fenomeen op dat de slakken voorgaat en een gesmolten poel bedekt,
20 hetgeen de boog instabiel maakt of lasdefecten veroorzaakt, zoals slakinsluiting of inferieure samensmelting. Dienovereenkomstig is het gehalte aan het slakvormende middel in de flux van 6,0 tot 13,0 gew.% gebaseerd op het totale gewicht van de draad.

25 Overigens omvatten voorbeelden van het slakvormende middel aanwezig in de flux metaaloxiden zoals TiO_2 , SiO_2 , ZrO_2 en Al_2O_3 , metaalfluoriden zoals NaF , CaF_2 , K_2SiF_6 , AlF_3 en K_2ZrF_6 , carbonaten zoals CaCO_3 , BaCO_3 en Li_2CO_3 en kiezelzuurverbindingen zoals $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ (kalium
30 "feldspar") en $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ (natrium "feldspar").

Het bestanddeel van het slakvormende middel in de flux wordt gesmolten, vormt slakken en drijft op het gesmolten metaal, waarbij de oxidatie van het gesmolten metaal wordt voorkomen. Naast een dergelijk slakvormend
35 middel voor flux, zijn er legeringpoeders of metaalpoeders

(bijv. Fe-Cr, Ni of Mo) voor de aanpassing van het bestanddeel van het afgezette metaal, verschillende carbiden, nitriden en sulfiden (bijv. Cr-C, Cr-N of Fe-S), deoxidanten (Fe-Si, Fe-Mn, Fe-Al of Fe-Ti) en ijzerpoeder.

- 5 Het slakvormende middel kan duidelijk onderscheiden worden van de bovengenoemde vanuit het oogpunt van het bestaan van een afschermingswerking op het gesmolten metaal.

Hierna wordt een beschrijving gegeven van de reden waarom het gehalte van elk van de bestanddelen in de
10 metaalbedekking is gespecificeerd, gebaseerd op het totale gewicht van de metaalbedekking.

O: 0,003 tot 0,090 gew.%

- De zuurstof (O) in de metaalbedekking is effectief voor het verlagen van de oppervlaktespanning van het
15 gesmolten metaal aan het punteinde van de draad, waarbij de afmeting van de gevormde bal afneemt, en tegelijkertijd de affiniteit van de bal met de slakken verbetert, waarbij de slakken die de oppervlakte van de bal bedekken worden verdund. Wanneer het zuurstofgehalte in de metaalbedekking
20 kleiner is dan 0,003 gew.% gebaseerd op het totale gewicht van de metaalbedekking, worden dergelijke effecten niet bereikt. Wanneer het gehalte aan zuur in de metaalbedekking uitstijgt boven 0,090 gew.% en excessief wordt, veroorzaakt de bal-bedekkende slak verzakking, hetgeen de dikte van de
25 slakken ongelijkmatig maakt, waarbij de losmaakbaarheid van de slakken verslechtert en de boog-herontstekings-eigenschappen worden verslechterd. Wanneer een overmatige hoeveelheid zuurstof aanwezig is in de metaalbedekking, reageert het met C, hetgeen eveneens voorkomt in de
30 metaalbedekking en een oorzaak voor spatten wordt. Daarom heeft een dergelijke overmatige hoeveelheid niet de voorkeur. Dienovereenkomstig is het gehalte aan O in de metaalbedekking 0,03 tot 0,090 gew.% gebaseerd op het totale gewicht van de metaalbedekking, met een voorkeur
35 voor 0,005 tot 0,090 gew.%.

Voorbeelden van middelen om het gehalte aan zuurstof in de metaalbedekking tot een vooraf bepaalde hoeveelheid aan te passen omvat aanpassing van de deoxidant op het moment wanneer de metaalbedekking wordt vervaardigd, positieve oxidatie van het oppervlak van de metaalbedekking op het moment dat de draad wordt vervaardigd, en persen van een metaaloxide tegen één of beide van de interne en externe oppervlakken van de metaalbedekking om de eerstgenoemde en de laatstgenoemde in te bedden metaalbedekking.

10 S: 0,005 tot 0,02 gew.%

Zwavel (S) in de metaalbedekking heeft dezelfde werking als zuurstof. Specifiek beschreven is zwavel effectief voor het verkleinen van de afmeting van de bal gevormd op het punteinde van de draad en het verbeteren van de affiniteit van de bal met de slakken, waarbij dunne slakken worden gevormd. Daarnaast heeft het effect voor het verzwakken van de bindingskracht tussen de bal en slakken en het mogelijk maken van het losmaken van de slakken. Wanneer het gehalte S in de metaalbedekking kleiner is dan 0,0005 gew.% gebaseerd op het totale gewicht van de metaalbedekking, kunnen dergelijke effecten niet worden bereikt. Wanneer het gehalte aan S in de metaalbedekking uitstijgt boven 0,02 gew.% en excessief wordt, veroorzaken de bal-bedekkende slakken anderzijds verzakking, hetgeen de dikte van de slakken ongelijkmatig maakt, waarbij de losmaakbaarheid van de slakken en de boog-herontstekings-eigenschappen verslechteren. Het toevoegen van S aan de metaalbedekking in een overmatige hoeveelheid verlaagt de scheurweerstand van het gelaste metaal, zodat dat niet de voorkeur heeft. Dienovereenkomstig is het gehalte aan S in de metaalbedekking 0,0005 tot 0,002 gew.% gebaseerd op het totale gewicht van de metaalbedekking, met een voorkeur voor 0,0010 tot 0,02 gew.%.

Si: 0,1 tot 0,6 gew.%

Silicium (Si) in de metaalbedekking is effectief voor het verlagen van de viscositeit van het gesmolten metaal aan het punteinde van de draad, waarbij de afmeting van de gevormde bal wordt verkleind. Wanneer het gehalte aan Si in de metaalbedekking kleiner is dan 0,1 gew.% gebaseerd op het totale gewicht van de metaalbedekking, kan een dergelijk effect niet worden verkregen. Wanneer het gehalte aan Si in de metaalbedekking uitstijgt boven 0,06 gew.% en excessief wordt, verslechtert anderzijds de losmaakbaarheid van de bal-bedekkende slakken, hetgeen leidt tot een verslechtering van de boog-herontstekings-eigenschappen. Bovendien, wanneer een overmatige hoeveelheid Si wordt toegevoegd aan de metaalbedekking, vindt een vermindering van de viscositeit van het gesmolten metaal bovenmatig plaats, waardoor de korrelvorm convex wordt wanneer het lassen wordt uitgevoerd in een laspositie zoals verticaal lassen. Dienovereenkomstig is het gehalte aan Si in de metaalbedekking 0,1 tot 0,6 gew.% gebaseerd op het totale gewicht van de metaalbedekking. Overigens heeft het de voorkeur dat het gehalte aan Si in de metaalbedekking van 0,15 tot 0,45 gew.% is, met een grotere voorkeur voor 0,15 tot 0,35 gew.%.

V: 0,005 tot 0,2 gew.%

Vanadium (V) in de metaalbedekking is effectief voor het fragiel en gemakkelijk te breken te maken van de bal-bedekkende slakken. Een dergelijk effect wordt geacht op te treden doordat V wordt gemengd in de bal-bedekkende slakken en tweewaardige oxiden met een laag smeltpunt vormt, waarbij de bindingskracht van de slakken zelf verzwakt. Wanneer het gehalte aan V in de metaalbedekking kleiner is dan 0,005 gew.% gebaseerd op het totale gewicht van de metaalbedekking, kan het bovengenoemde effect niet worden verkregen. Wanneer het gehalte aan V in de metaalbedekking uitstijgt boven 0,2 gew.%, blijkt anderzijds een gedeelte-

lijk vastloopverschijnsel van de bal-bedekkende slakken op te treden, waardoor goede boog-herontstekings-eigenschappen niet kunnen worden verkregen. Dienovereenkomstig is het gehalte aan V in de metaalbedekking 0,05 tot 0,2 gew.% gebaseerd op het totale gewicht van de metaalbedekking. Het heeft de voorkeur dat het gehalte aan V in de metaalbedekking van 0,10 tot 0,1 gew.% is.

Totale gehalte aan N en Nb: 0,2 gew.% of minder

Zoals hierboven is beschreven, wanneer elk van de gehalten aan O, S, Si en V in de metaalbedekking voldoet aan de bereiken gespecificeerd door de onderhavige uitvinding, kunnen goede boog-herontstekings-eigenschappen stabiel worden verkregen. Wanneer één van hen buiten het door de onderhavige uitvinding gespecificeerde bereik ligt, worden de boog-herontstekings-eigenschappen inferieur. Anderzijds verslechteren N en Nb, hetgeen onvermijdelijke onzuiverheden in de metaalbedekking zijn, de losmaakbaarheid van de bal-bedekkende slakken, waarbij de boog-herontstekings-eigenschappen verslechteren. Aldus kunnen nog betere boog-herontstekings-eigenschappen worden verkregen, als de totale hoeveelheid aan N en Nb wordt aangepast tot minder dan een vooraf bepaalde hoeveelheid. Wanneer het totale gehalte aan N en Nb in de metaalbedekking uitstijgt boven 0,2 gew.%, neemt de losmaakbaarheid van de bal-bedekkende slakken af, zodat goede boog-herontstekings-eigenschappen niet altijd bereikt kunnen worden. Dienovereenkomstig heeft het de voorkeur dat het totale gehalte aan N en Nb in de metaalbedekking 0,2 gew.% of minder is, gebaseerd op het totale gewicht van de metaalbedekking.

Er bestaat geen bijzondere beperking voor de bestanddelen in het metalen omhulsel en de fluxbestanddelen, anders dan de hierboven beschreven chemische bestanddelen. Met andere woorden, om het gehalte van elk van de chemische bestanddelen van het afgezette metaal en de mechanische prestaties daarvan te verbeteren of om de

stabiliteit van de boog te verhogen en de spatontwikkeling te verminderen, is het mogelijk de bestanddelen en hun gehalten op gewenste wijze aan te passen. Er bestaat geen bijzondere beperking op de vulverhouding van de flux, maar
5 het heeft de voorkeur dat de vulverhouding van de flux binnen een gebied van 15 tot 30 gew.% valt, met het oog op de loskoppelingsproblemen die optreden op het moment van draadvervaardiging.

Hoewel de draad met fluxkern verschillende
10 dwarsdoorsnedevormen heeft, bestaat er geen bijzondere beperking voor volgens de onderhavige uitvinding. Wat betreft een draad is het mogelijk een draad te kiezen van die welke verschillende diameters hebben zoals 0,8 mm, 0,9 mm, 1,0 mm, 1,2 mm en 1,6 mm. Bovendien kan een
15 afschermingsgas zoals CO₂-gas of Ar/CO₂ gemengd gas worden gebruikt, wanneer het lassen wordt uitgevoerd onder toepassing van een draad met fluxkern volgens de onderhavige uitvinding.

De onderhavige uitvinding zal hieronder meer in het
20 bijzonder worden beschreven, onder vergelijking van de voorbeelden van een draad met fluxkern voor roestvrij staal volgens de onderhavige uitvinding met vergelijkingsvoorbeelden.

In elk van de voorbeelden, werd een metaalbedekking
25 samengesteld uit een austeniet-basisroestvrijstaal met een samenstelling als getoond in de hieronder beschreven tabellen 1 t/m 4, vervaardigd en vervolgens werd de metaalbedekking aan de binnenkant gevuld met flux, waarbij een de draad met fluxkern werd vervaardigd. Het gehalte aan
30 het slakvormende middel in de flux gebaseerd op het totale gewicht van de draad is eveneens getoond in tabel 1.

Tabel 1

	No.	Slak- vormend middel in de flux (gew.%)	Gehalten aan chemische bestanddelen in de metaalbedekking (gew.%)					
			O	S	Si	V	N en B	C
V O O R B E E L D E N	1	6,3	0,030	0,010	0,38	0,02	0,08	0,014
	2	12,8	0,024	0,002	0,35	0,03	0,03	0,017
	3	11,0	0,004	0,003	0,43	0,10	0,02	0,016
	4	8,3	0,088	0,015	0,55	0,08	0,02	0,014
	5	7,7	0,008	0,0008	0,41	0,07	0,10	0,008
	6	6,9	0,010	0,018	0,39	0,02	0,15	0,009
	7	10,5	0,010	0,013	0,18	0,02	0,02	0,009
	8	11,2	0,007	0,007	0,58	0,02	0,19	0,013
	9	6,9	0,068	0,009	0,38	0,18	0,02	0,012
	10	7,9	0,049	0,008	0,42	0,04	0,25	0,010
	11	8,9	0,015	0,012	0,44	0,03	0,02	0,015
	12	12,5	0,050	0,003	0,45	0,02	0,24	0,009
	13	12,5	0,065	0,002	0,54	0,02	0,02	0,005
	14	12,6	0,058	0,002	0,38	0,05	0,02	0,009
	15	7,7	0,055	0,012	0,36	0,02	0,03	0,011
	16	11,8	0,071	0,003	0,45	0,03	0,03	0,013
	17	11,9	0,035	0,010	0,49	0,05	0,03	0,016
	18	12,7	0,029	0,005	0,45	0,09	0,02	0,016
	19	12,6	0,008	0,005	0,45	0,05	0,25	0,018
	20	11,8	0,009	0,003	0,57	0,09	0,03	0,017
	21	7,5	0,038	0,008	0,39	0,02	0,23	0,010

Tabel 2

	No	Gehalten aan chemische bestanddelen in de metaalbedekking (gew.%)							
		Mn	P	Cu	Ni	Cr	Mo	Al	Ti
V O O R B E E L D E N	1	1,05	0,022	0,18	9,99	18,26	0,078	0,002	0,003
	2	1,07	0,025	0,18	10,03	18,62	0,080	0,002	0,007
	3	1,08	0,023	0,16	9,80	18,38	0,080	0,003	0,006
	4	1,02	0,019	0,17	9,65	18,55	0,079	0,003	0,005
	5	1,11	0,022	0,11	9,94	19,29	0,020	0,003	0,009
	6	1,15	0,022	0,09	10,0	18,31	0,030	0,004	0,005
	7	1,02	0,025	0,09	10,03	18,95	0,300	0,005	0,006
	8	1,10	0,023	0,09	10,05	18,97	0,210	0,003	0,006
	9	1,10	0,023	0,11	10,06	18,96	0,290	0,003	0,006
	10	1,18	0,021	0,12	10,03	18,88	0,028	0,003	0,008
	11	1,12	0,021	0,09	9,99	18,99	0,056	0,003	0,009
	12	1,11	0,020	0,09	9,89	18,97	0,056	0,003	0,006
	13	1,03	0,019	0,10	10,06	18,97	0,084	0,003	0,009
	14	1,09	0,018	0,10	10,03	18,84	0,090	0,003	0,006
	15	1,18	0,019	0,11	9,99	18,78	0,090	0,003	0,009
	16	1,10	0,021	0,11	9,79	18,90	0,075	0,003	0,006
	17	1,10	0,023	0,08	9,89	19,02	0,150	0,003	0,006
	18	1,11	0,025	0,08	10,01	18,05	0,180	0,003	0,008
	19	1,16	0,021	0,05	10,20	18,72	0,170	0,003	0,006
	20	1,12	0,021	0,05	10,03	18,92	0,170	0,003	0,006
	21	1,02	0,023	0,24	10,00	18,67	0,170	0,003	0,006

Tabel 3

	No.	Slak- vormend middel in de flux (gew.%)	Gehalten aan chemische bestanddelen in de metaalbedekking (gew.%)					
			O	S	Si	V	N en B	C
V	22	5,4	0,025	0,007	0,45	0,14	0,02	0,010
E	23	13,5	0,016	0,001	0,39	0,16	0,02	0,008
R	24	7,5	0,001	0,010	0,51	0,07	0,03	0,016
G	25	8,3	0,092	0,013	0,19	0,08	0,02	0,015
E	26	6,9	0,055	0,0002	0,48	0,01	0,07	0,015
L	27	7,3	0,032	0,035	0,54	0,03	0,15	0,012
I	28	12,4	0,064	0,0009	0,03	0,08	0,12	0,012
J	29	11,8	0,048	0,018	0,66	0,05	0,06	0,011
K	30	7,9	0,032	0,001	0,55	0,003	0,01	0,013
I	31	10,2	0,009	0,004	0,27	0,34	0,05	0,010
N	32	9,8	0,092	0,026	0,33	0,01	0,02	0,007
G	33	7,4	0,093	0,002	0,04	0,01	0,02	0,009
S	34	6,8	0,004	0,002	0,03	0,28	0,02	0,010
V	35	7,5	0,005	0,025	0,43	0,25	0,02	0,014
O	36	9,3	0,092	0,002	0,52	0,26	0,02	0,015
O	37	8,0	0,060	0,0003	0,67	0,02	0,02	0,011
R	38	9,5	0,001	0,0003	0,04	0,01	0,05	0,015
B	39	5,3	0,093	0,013	0,53	0,002	0,13	0,008
.	40	13,5	0,065	0,027	0,57	0,02	0,02	0,007
	41	14,2	0,035	0,014	0,70	0,07	0,03	0,013
	42	5,5	0,030	0,014	0,55	0,26	0,15	0,016

Tabel 4

	No	Gehalten aan chemische bestanddelen in de metaalbedekking (gew.%)							
		Mn	P	Cu	Ni	Cr	Mo	Al	Ti
V	22	1,18	0,014	0,18	10,08	19,17	0,210	0,002	0,005
	23	1,19	0,017	0,18	13,48	23,20	0,014	0,003	0,005
E	24	1,15	0,020	0,17	9,94	18,85	0,034	0,002	0,004
R	25	1,21	0,021	0,17	9,80	18,75	0,036	0,002	0,004
G	26	1,17	0,021	0,12	9,93	19,36	0,036	0,002	0,006
E	27	1,20	0,021	0,09	11,90	17,85	2,300	0,003	0,006
L	28	1,29	0,020	0,09	9,90	18,93	0,030	0,004	0,007
I	29	1,21	0,017	0,12	9,77	18,89	0,024	0,004	0,005
J	30	1,25	0,019	0,08	10,44	18,85	0,066	0,003	0,004
K	31	1,26	0,019	0,09	10,54	19,17	0,063	0,003	0,006
I	32	1,15	0,021	0,09	9,85	19,35	0,012	0,002	0,006
N	33	1,09	0,018	0,09	9,95	19,04	0,019	0,002	0,006
G	34	1,16	0,020	0,10	10,01	19,02	0,019	0,002	0,006
S	35	1,19	0,020	0,08	9,94	19,02	0,018	0,002	0,006
V	36	1,18	0,025	0,06	10,00	19,45	0,010	0,002	0,007
O	37	1,12	0,027	0,09	9,93	19,39	0,012	0,006	0,006
O	38	1,00	0,022	0,09	9,94	19,01	0,410	0,002	0,006
R	39	1,09	0,025	0,12	9,87	19,41	0,170	0,005	0,005
B	40	1,11	0,020	0,15	9,79	19,30	0,200	0,002	0,005
.	41	1,18	0,021	0,16	9,81	19,25	0,140	0,002	0,004
	42	1,07	0,022	0,18	9,84	19,50	0,050	0,007	0,003

Fig. 1 is een dwarsdoorsnedezicht, dat de vorm van een draad met fluxkern voor roestvrij staal volgens de onderhavige uitvinding illustreert. Fig. 1(a) is een vorm van de draad met fluxkern gevormd door, terwijl de metaalbedekking M, die de vorm van een bandplaat heeft, aan de binnenkant wordt gevuld met flux F, het buigen van de metaalbedekking tot een buisvorm, zodat beide uiteinden van de metaalbedekking M op elkaar aansluiten en vervolgens het tekenen van de resulterende draad tot een vooraf bepaalde diameter. De aldus verkregen draad heeft een vlakke eindzijde. Fig. 1(b) illustreert een draad met een gebogen eindzijde. Fig. 1(c) illustreert een draad waaraan elk van de aansluitende einden is gebogen tot een L-vorm om de aansluitende eindzijde te verbreden. Fig. 1(d) is een draad met flux F gevuld aan de binnenkant van de naadloze metaalbedekking M.

In de voorbeelden van de onderhavige uitvinding, werd een draad met fluxkern met de dwarsdoorsnede vorm van fig. 1(b), gevuld met flux met een fluxvulverhouding van 20 tot 25 gew.% en een diameter van 1,2 mm, vervaardigd. Door te lassen onder toepassing van de draad met fluxkern die zo was verkregen werden tests van de boogherontstekings-eigenschappen, laswerkbaarheid en een evaluatie van de lasdefecten uitgevoerd.

Hieronder zal een beschrijving worden gegeven van de testmethode en evaluatiestandaard van de boogherontstekings-test. Eerst werd een punteinde van de draad afgesneden met een snijtang en vervolgens werd het zojuist gesneden oppervlak van het punteinde van de draad in contact gebracht met een basismateriaal om boog te genereren, waardoor een eerste kraal met een kraallengte van 50 mm wordt gelast op het basismateriaal. Vervolgens werd de bal gevormd aan het punteinde van de draad op het moment van beëindiging van het lassen gedurende 15 minuten in stand gehouden, gevolgd door het lassen van een tweede kraal met een kraallengte van 50 mm op het basismateriaal.

Op en na de derde kraal, werd lassen uitgevoerd op een wijze vergelijkbaar aan die van de tweede kraal, waardoor 51 testkralen werden onderworpen aan onderbroken lassen. De boog-herontstekings eigenschappen werden als volgt
5 geëvalueerd: het aantal falen in boogstart van niet meer dan 5 maal werd aangeduid als A (uitstekend), het aantal tussen 6 tot 10 maal werd aangeduid als B (goed), dat tussen 11 en 15 maal werd aangeduid als C (voldoende) en dat niet kleiner dan 16 maal werd aangeduid als D
10 (inferieur).

Met betrekking tot de laswerkbaarheid werden de ontwikkelingsstaat van spatten en kraalvorm onderworpen aan een functionele evaluatie en de draad met goede evaluatie werd aangeduid als A en die met inferieure evaluatie werd
15 aangeduid als B.

Hieronder zal een beschrijving worden gegeven van een methode voor de evaluatietest en evaluatiestandaard van lasdefecten. Lasdefecten worden beoordeeld, volgens JIS Z 3106, door het uitvoeren van een stralingsdoorlaat-
20 baarheidstest op het gelaste deel van het roestvrij staal.

Fig. 2 is een dwarsdoorsnede, dat een omvatte vorm van een testplaat voor de stralingsdoorlatings test illustreert. Als getoond in fig. 2, worden twee basis-
materialen 1 voor het lassen gesneden om scheve eindop-
25 vlakken te vormen en ze een klein beetje uit elkaar zijn geplaatst, zodat een V-gevormd omvat gedeelte 4, dat naar het bovineinde progressief wijder wordt, wordt gevormd. Aan het onderste gedeelte van het omvatte gedeelte 4, wordt een steunmetaal 2 geplaatst. De oppervlakken van de
30 lasbasismaterialen 1 en steunmetaal 2 wordt onderworpen aan een drielaags butteringsbehandeling onder toepassing van een draad met fluxkern voor het lassen, waardoor een lasmetaal 3 gevormd van drie lagen wordt gevormd.

In de voorbeelden van de onderhavige uitvinding werd
35 het lasmetaal gevormd bij het omvatte gedeelte 4, waarbij de speling aan de bodem van het lasbasismateriaal 1 12 mm

was, de plaatdikte 20 mm was en de omvatte hoek 45° was.
Met betrekking tot lasdefecten werd de draad waarbij geen
slakinsluiting, inferieure samensmelting en scheuren als
resultaat van de stralingsdoorlatingstest werd aangetoond
5 aangeduid als A (goed) en die waarbij slakinsluiting,
inferieure samensmelting en scheuren werden aangetoond werd
aangeduid als B (inferieur).

De lasomstandigheden in de bovengenoemde drie
beoordelingstests zijn getoond in tabel 5, terwijl de
10 beoordelingsresultaten zijn getoond in tabellen 6 en 7.

Tabel 5

	Lasomstandigheden		
	Test van boog-herontstekings-eigenschappen	Test van laswerkbaarheid	Evaluatie-test van lasdefecten
Lasstroom	200 A	150-250 A (standaard: 200 A)	200 A
Lasspanning	30 V	26-32 V (Standaard: 28-32 V)	29 V
Lassnelheid	30 cm/min automatisch lassen met lasrobot	± 30 cm/min semi-auto- matisch lassen	± 30 cm/min semi-auto- matisch lassen
Lasrichting	neerwaarts	horizontaal lat en verticaal	neerwaarts
Basis- materiaal voor de test	SUS 304 (plaatdikte: 20 mm)	SUS 304 (plaatdikte: 6 mm)	Mild staal (plaatdikte: 20 mm, laslengte: 300 mm)
Afstand tussen chip en basis- materiaal	20 mm	± 20 mm	± 20 mm
Lasprocedure	-	-	5 lagen 10 stappen
Samenstelling en stroom- snelheid van afschermings- gas	100% CO ₂ en 80% Ar + 20% CO ₂ gemengd 25 liter/min		

Tabel 6

	No.	Boog-her- ontstekings- eigenschappen (boog-start- eigenschappen)	Laswerkbaarheid		Las- defecten
			Ontwikke- lingsstaat van spatten	Kraal- vorm	
V O O R B E E L D E N	1	A	A	A	A
	2	A	A	A	A
	3	B	A	A	A
	4	B	A	A	A
	5	B	A	A	A
	6	A	A	A	A
	7	A	A	A	A
	8	B	A	A	A
	9	A	A	A	A
	10	B	A	A	A
	11	A	A	A	A
	12	B	A	A	A
	13	B	A	A	A
	14	A	A	A	A
	15	A	A	A	A
	16	A	A	A	A
	17	B	A	A	A
	18	A	A	A	A
	19	B	A	A	A
	20	B	A	A	A
	21	B	A	A	A

Tabel 7

	No.	Boog-her- ontstekings- eigenschappen (boog-start- eigenschappen)	Laswerkbaarheid		Las- defecten
			Ontwikke- lingsstaat van spatten	Kraal- vorm	
	22	D	A	A	A
V	23	D	A	A	B
E	24	D	A	A	A
R	25	D	B	A	A
G	26	D	A	A	A
E	27	D	A	A	B
L	28	D	A	A	A
I	29	D	A	B	A
J	30	D	A	A	A
K	31	D	A	A	A
I	32	D	B	A	B
N	33	D	B	A	A
G	34	D	A	A	A
S	35	D	A	A	B
V	36	D	B	A	A
O	37	D	A	B	A
O	38	D	A	A	A
R	39	D	B	A	A
B	40	D	A	A	B
.	41	D	A	B	B
	42	D	A	A	A

Zoals getoond in de tabellen 4, 6 en 7, vallen de gehalten aan het slakvormende middel en de gehalten aan de bestanddelen in de metaalbedekking in de draden met fluxkern van de voorbeelden 1 t/m 21 elk binnen het gebied volgens de onderhavige uitvinding, zodat de boog-herontstekingseigenschappen goed waren en de evaluatieresultaten van de laswerkbaarheid en lasdefecten uitstekend waren. In het bijzonder voldoen de bestanddelen in de metaalbedekking van de draad met fluxkern in elk van de voorbeelden 1, 2, 3, 7, 9, 11, 14, 16 en 19 aan de voorkeursgebieden en bovendien blijft de totale hoeveelheid aan N en Nb beheerst zodat de boog-herontstekingseigenschappen nog beter waren.

De draad met fluxkern in elk van de vergelijkingsvoorbeelden 22 t/m 24 hadden daarentegen inferieure boogstarteigenschappen. In het bijzonder stijgt het gehalte aan het slakvormende middel in elk van de draden met fluxkern in de vergelijkingsvoorbeelden 23, 40 en 41 uit boven een bovengrens van het gebied volgens de onderhavige uitvinding, zodat slakinsluiting en inferieure smelting optraden, terwijl het S-gehalte van de metaalbedekking van elk van de draden met fluxkern in vergelijkingsvoorbeelden 27, 32, 35 en 40 uitstijgen boven de bovengrens van het bereik volgens de onderhavige uitvinding, zodat scheuren in het gelaste metaal optraden. Dienovereenkomstig waren de evaluatieresultaten van de lasdefecten alle inferieur.

Het gehalte aan O (zuurstof) in metaalbedekking van elk van de draden met fluxkern van vergelijkingsvoorbeelden 25, 32, 33, 26 en 39 stegen uit boven de bovengrens van het bereik van de onderhavige uitvinding, zodat spatten optraden en de evaluatieresultaten van de laswerkbaarheid inferieur waren. Bovendien was het gehalte aan Si in de metaalbedekking van de draden met fluxkern van vergelijkingsvoorbeelden 29, 37 en 41 hoger dan de bovengrens van het bereik volgens de onderhavige

uitvinding, zodat verslechtering in de kraalvorm optrad en de evaluatieresultaten van laswerkbaarheid inferieur werden.

CONCLUSIES

1. Draad met fluxkern voor roestvrij staal, omvattende een metaalbedekking en een flux gevuld aan de binnenkant van de metaalbedekking, waarbij de flux een slakvormend middel bevat in een hoeveelheid van 6,0 tot 13,0 gew.%
5 gebaseerd op het totale gewicht van de draad, en waarbij de metaalbedekking is vervaardigd van een austeniet-basisroestvrijstaal bevattende 0,003 tot 0,090 gew.% O, 0,0005 tot 0,02 gew.% S, 0,1 tot 0,6 gew.% Si en 0,005 tot 0,2 gew.% V, elk gebaseerd op het totale gewicht van de
10 metaalbedekking.
2. Draad met fluxkern voor roestvrij staal volgens conclusie 1, waarbij de metaalbedekking is vervaardigd van een austeniet-basisroestvrijstaal bevattende 0,005 tot 0,090 gew.% O, 0,0010 tot 0,02 gew.% S, 0,15 tot 0,45 gew.%
15 Si en 0,010 tot 0,1 gew.% V.
3. Draad met fluxkern voor roestvrij staal volgens conclusie 1 of 2, waarbij het totale gewicht aan N en Nb, hetgeen onvermijdelijke onzuiverheden aanwezig in de metaalbedekking zijn, is beheerst tot 0,2 gew.% of minder,
20 gebaseerd op het totale gewicht van de metaalbedekking.
4. Draad met fluxkern voor roestvrij staal volgens één van de conclusies 1 tot 3, waarbij het slakvormende middel ten minste één verbinding gekozen uit de groep die bestaat uit metaaloxiden, metaalfluoriden, carbonaten en kiezel-
25 zuurverbindingen is.

FIG. 1(a)

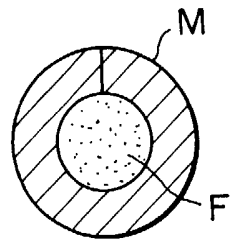


FIG. 1(b)

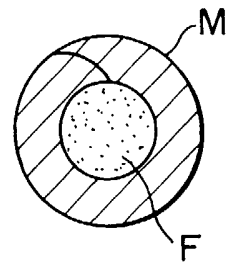


FIG. 1(c)

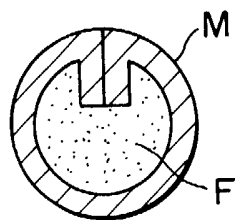


FIG. 1(d)

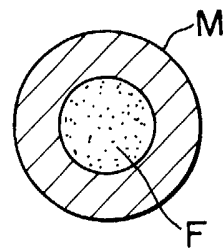
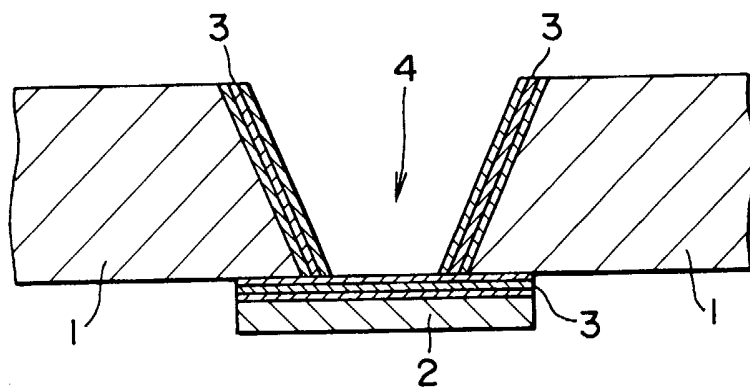


FIG. 2





RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK

Octroolaanvraag Nr.:

NO 133955

NL 1005975

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 5 124 529 A (KOZUKI HARUYA ET AL) 23 Juni 1992 (1992-06-23) ----		B23K35/30 B23K35/368
A	US 5 219 425 A (NISHIKAWA YUTAKA ET AL) 15 Juni 1993 (1993-06-15) ----		
A	US 5 378 871 A (NISHIKAWA YUTAKA ET AL) 3 Januari 1995 (1995-01-03) -----		
			Onderzochte gebieden van de techniek
			B23K
Indien gewijzigde conclusies zijn ingediend, heeft dit rapport betrekking op de conclusies ingediend op :			
Plaats van onderzoek		Datum waarop het onderzoek werd voltooid	Vooronderzoeker (EOB)
'S-GRAVENHAGE		26 Oktober 2001	Mollet, G
CATEGORIE VAN DE VERMELDE LITERATUUR X : op zichzelf van bijzonder belang Y : van bijzonder belang in samenhang met andere documenten van dezelfde categorie A : achtergrond van de stand van de techniek O : verwijzend naar niet op schrift gestelde van de techniek P : literatuur gepubliceerd tussen voorrangs- en indieningsdatum T : niet tijdig gepubliceerde literatuur over theorie of principe ten grondslag liggend aan de uitvinding E : andere octrooipublicatie maar gepubliceerd op of na indieningsdatum D : in de aanvraag genoemd L : om andere redenen vermelde literatuur & : lid van dezelfde octrooifamilie, corresponderende literatuur document			

1

EOB FORM 02 B3 (P0414)

18

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

NO 133955
NL 1005975

Het aanhangsel bevat een opgave van elders gepubliceerde octrooiaanvragen of octrooien (zogenaamde leden van dezelfde octrooifamilie), 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.

26-10-2001

In het rapport genoemd octrooigeschrift		Datum van publicatie		Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
US 5124529	A	23-06-1992	JP	1820773 C	27-01-1994
			JP	3243296 A	30-10-1991
			JP	5030557 B	10-05-1993
			DE	4105656 A1	29-08-1991
US 5219425	A	15-06-1993	JP	2047912 C	25-04-1996
			JP	3081094 A	05-04-1991
			JP	7083952 B	13-09-1995
			US	5378871 A	03-01-1995
			CA	2022748 A1	26-02-1991
			DE	69023299 D1	07-12-1995
			DE	69023299 T2	28-03-1996
US 5378871	A	03-01-1995	EP	0414481 A2	27-02-1991
			JP	2047912 C	25-04-1996
			JP	3081094 A	05-04-1991
			JP	7083952 B	13-09-1995
			US	5219425 A	15-06-1993
			CA	2022748 A1	26-02-1991
			DE	69023299 D1	07-12-1995
			DE	69023299 T2	28-03-1996
			EP	0414481 A2	27-02-1991