



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer : **91890284.2**

(51) Int. Cl.⁵ : **B21C 47/14**

(22) Anmeldetag : **18.11.91**

(30) Priorität : **20.11.90 AT 2347/90**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
27.05.92 Patentblatt 92/22

(84) Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(71) Anmelder : **VOEST-ALPINE
INDUSTRIEANLAGENBAU GESELLSCHAFT
m.b.H.
Turmstrasse 44
A-4020 Linz (AT)**

(72) Erfinder : **Ossoinig, Walter, Dipl.-Ing.
Oberbairingerstrasse 18
A-4040 Linz (AT)**

Erfinder : **Prinz, Günter, Dipl.-Ing.
Koloman Wallischstrasse 3/21
A-4400 Steyr (AT)**

Erfinder : **Schandl, Ernst, Dipl.-Ing.
Ramsauerstrasse 36
A-4020 Linz (AT)**

Erfinder : **Stadlbauer, Alois, Dipl.-Ing.
Asangerweg 20
A-4040 Linz (AT)**

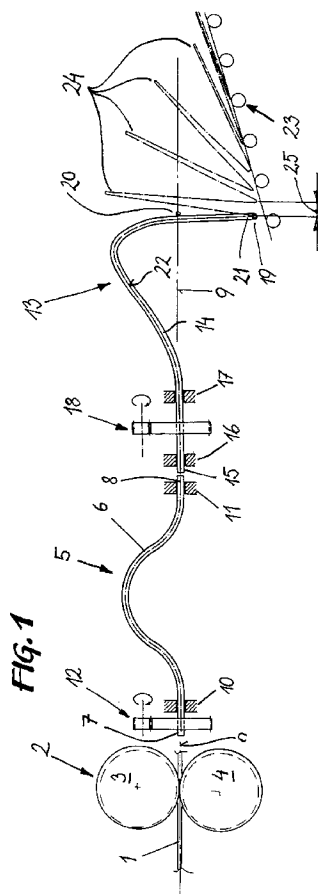
Erfinder : **Zeman, Klaus, Dr. Dipl.-Ing.
Kroatengasse 33
A-4020 Linz (AT)**

(74) Vertreter : **Wolfram, Gustav, Dipl.-Ing. et al
Schwindgasse 7 P.O. Box 205
A-1041 Wien (AT)**

(54) **Einrichtung zum Legen eines Drahtes in kreisförmige Windungen.**

(57) Eine Einrichtung zum Legen eines Drahtes (1) in kreisförmige Windungen (24), mit einer Drahtfördereinrichtung (2,3,4) und einem nachgeordneten Windungsleger (13), der ein rotierendes Legerohr (14) aufweist, dessen Mittelachse am Draht Eintrittsende (15) tangential zur Drahtachse (9) ausgerichtet ist und das vom Eintrittsende (15) allmählich in einen etwa senkrecht zur Rotationsachse (9) gerichteten Kreisbogen (21) übergeht, dessen Mittelpunkt (20) auf der Rotationsachse (9) liegt, weist zwischen der Drahtfördereinrichtung (2,3,4) und dem Windungsleger (13) eine Verdrilleinrichtung (5) auf.

Um Drähte mit größeren Durchmessern in eng benachbarte Windungen legen zu können ist die Verdrilleinrichtung (5) von einem den Draht (1) unter Form- und Reibschluß verdrillen gebogenen Rohr (6) gebildet.



Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Legen eines Drahtes in kreisförmige Windungen durch Biegen des Drahtes in Kreisform unter gleichzeitigem Verdrillen, mit einer Drahtfördereinrichtung und einem nachgeordneten Windungsleger, der ein rotierendes Legerohr aufweist, dessen Mittelachse am Drahteintrittsende tangentiell zur Drahtachse ausgerichtet ist und das vom Eintrittsende allmählich in einen etwa senkrecht zur Rotationsachse gerichteten Kreisbogen übergeht, dessen Mittelpunkt auf der Rotationsachse liegt, wobei zwischen der Drahtfördereinrichtung und dem Windungsleger eine Verdrilleinrichtung vorgesehen ist.

Zum Verlegen von warmgewalztem Draht in Form von flachliegenden, annähernd kreisförmigen Windungen auf einem Rollgang ist es bekannt, einen Windungsleger zu verwenden (US-A-4,765,556). Ein Windungsleger weist ein räumlich gekrümmtes Legerohr auf, durch das der Draht geführt wird. Das Legerohr bildet somit eine Bahn, entlang der der Draht zwangsgeführt ist.

Das Legerohr rotiert um eine Achse, die eine Tangente an die Mittellinie des Legerohranfanges darstellt. Der vom Drahtblock bzw. der Drahtstraße oder mittels eines eigenen Antriebsaggregates geförderte Draht läuft geradlinig und in Richtung dieser Tangente in den Legerohranfang ein. Das zweite Ende des Legerohres hat annähernd die Form eines Kreisbogens. Dieser Kreisbogen befindet sich in einer zur Rotationsachse des Legerohres näherungsweise senkrechten Ebene. Der Kreisbogenmittelpunkt befindet sich auf der Rotationsachse. Aus diesem Legerohrende läuft der zu Windungen mit Kreisform gebogene Draht.

Die Winkelgeschwindigkeit, mit der das Legerohr rotiert, ist so gewählt, daß die Größen der Umfangsgeschwindigkeit des einen Kreisbogen bildenden Endes des Legerohres und der Geschwindigkeit des eintretenden Drahtes betragsmäßig gleich groß sind. Die Drehrichtung des Legerohres ist so gewählt, daß die Absolutgeschwindigkeit des auslaufenden Drahtes Null wird. Somit bilden sich am Windungslegerende stehende Drahtschleifen, welche infolge der Schwerkrafteinwirkung umkippen und üblicherweise auf einem Luftkühlrollgang zu einer Bundbildekammer transportiert werden.

Bei bestimmten Drahtqualitäten, Drahtdurchmessern und Drahttemperaturen führt die elastische Rückfederung des Drahtes dazu, daß der Draht nicht in eng aneinanderliegenden Windungen das Legerohr verläßt, sondern nach dem Austritt aus dem Windungsleger eine Schraubenlinie mit so großer Steigung bildet, daß die einzelnen Windungen nicht mehr umkippen, wodurch der Weitertransport bzw. die weitere Verarbeitung des Drahtes zu Bundformen in der Bundbildekammer nicht mehr möglich ist. Diese Schraubenlinie entsteht durch Torsionsauffederung des Drahtes infolge dessen elastoplastischen Verhaltens. Die Steigung der Schraubenlinie, die auch von der Form des Legerohres abhängig ist, kann bei großen Drahtdurchmessern größer sein als der Windungsdurchmesser des Drahtes.

Zur Vermeidung dieser Nachteile ist es aus der DD-PS 109.329 bekannt, die Verdrallung auf den Teil des Drahtes zwischen dem letzten Walzgerüst und dem Treiber zurückzuverschieben. Dies wird bei einer Einrichtung der eingangs beschriebenen Art dadurch erreicht, daß vor der Legevorrichtung ein Treiber angeordnet ist, dessen Treibscheibenachsen gegeneinander verschränkt sind. Dabei wird jede Treibscheibe mit ihrer Lagerung um einen Winkel bis zu 3° senkrecht zur Drahtrichtung verstellbar angeordnet.

Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, eine Einrichtung der eingangs beschriebenen Art sowie ein Verfahren zu schaffen, die es ermöglichen, Drähte, die infolge der elastischen Rückfederung, bedingt durch das Werkstoffverhalten und die Größe des Drahtdurchmessers, nicht mehr verlegt werden können (insbesondere im Durchmesserbereich von 10 bis 25 mm), in Windungen zu legen, wobei die aus dem Windungsleger austretende Drahtschraube nur eine geringe Steigung aufweist, so daß die Drahtwindungen eng benachbart sind. Insbesondere soll die Steigung der Drahtschraube nach Wunsch variiert werden können.

Diese Aufgabe wird bei einer Einrichtung der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Verdrilleinrichtung von einem den Draht unter Form- und Reibschluß verdrillenden gebogenen Rohr gebildet ist.

Als Drahtfördereinrichtung kann hierbei der Drahtblock bzw. die Drahtstraße oder eine eigene zusätzliche Einrichtung zwischen dem Drahtblock und dem Windungsleger fungieren, wobei es sich insbesondere beim Legen von Drähten mit größeren Durchmessern als notwendig erweisen kann, zwischen der Verdrilleinrichtung und dem Windungsleger eine weitere Drahtfördereinrichtung vorzusehen.

Vorzugsweise fluchtet das Ein- und Austrittsende des Rohres mit der Rotationsachse des Windungslegers, wobei das Rohr um die Rotationsachse des Windungslegers in Rotation versetzbar ist. Die Rotationsachsen des Windungslegers und der Einrichtung für die Vorverdrillung können auch zueinander geneigt ausgerichtet sein. Die Verdrilleinrichtung und der Windungsleger müssen auch nicht unmittelbar hintereinander angeordnet sein.

Eine besonders einfach gestaltete Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß das gebogene Rohr U-förmig ausgebildet ist.

Eine Einrichtung, die es gestattet, den Draht mit nur einem geringen Teil an zu leistender Biegearbeit zu verdrillen, ist dadurch gekennzeichnet, daß das gebogene Rohr als um 360° gebogene Schlinge ausgebildet ist.

Zweckmäßig ist das gebogene Rohr mit einer Winkelgeschwindigkeit antreibbar, die größer oder gleich ist als bzw. wie die des Legerohres des Windungslegers.

Vorteilhaft ist die Winkelgeschwindigkeit des gebogenen Rohres variabel einstellbar, wodurch es möglich ist, die Steigung der aus dem Windungsleger austretenden Drahtschraube zu variieren, z.B. auf einen bestimmten Wert einzustellen oder auf sich während des Windungslegens ändernde Betriebsbedingungen anzupassen.

Das Verhältnis der Winkelgeschwindigkeiten ist in erster Linie vom Werkstoffverhalten, dem Drahtdurchmesser und dem Durchmesser der gelegten Windungen abhängig.

Vorteilhaft liegt das Verhältnis der Winkelgeschwindigkeit des gebogenen Rohres zur Winkelgeschwindigkeit des Legerohres des Windungslegers im Bereich zwischen 2,5 und 4.

Ein bevorzugtes Verfahren zum Legen eines Drahtes in kreisförmige Windungen unter Verwendung einer erfindungsgemäßen Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß das zusätzliche Verdrillen mit einer Winkelgeschwindigkeit erfolgt, die größer ist als die des Biege-Verdrillens.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand der Zeichnung an zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert, wobei Fig. 1 eine schematisch dargestellte Seitenansicht nach einer ersten Ausführungsform und Fig. 2 in zu Fig. 1 analoger Darstellung eine zweite Ausführungsform zeigen.

Der von einem nicht dargestellten Drahtblock kommende heiße Draht 1 wird mittels einer Drahtfördereinrichtung 2, die von zwei einander gegenüberliegenden angetriebenen Walzen 3, 4 gebildet ist, einer Verdrilleinrichtung 5 zugeführt. Diese Verdrilleinrichtung 5 ist von einem U-förmig gebogenen Rohr 6 gebildet, dessen Ein- 7 und Austrittsende 8 etwa fluchtend zur durch die Drahtfördereinrichtung 2 festgelegten Drahtachse 9 ausgerichtet sind. Dieses Rohr 6 ist an seinen zueinander fluchtenden Enden 7, 8 drehbar in Lagern 10, 11 gelagert und mittels eines Antriebes 12 antreibbar. Der Innendurchmesser des Rohres 6 ist geringfügig größer als der Drahtdurchmesser.

Nachfolgend an diese Verdrilleinrichtung 5 ist ein herkömmlicher Windungsleger 13 vorgesehen, der von einem räumlich gebogenen Legerohr 14 gebildet ist, das um die gerade Drahtachse 9 drehbar ist. Das Ende 15 des Legerohres 14, an dem der Draht 1 eintritt, ist etwa fluchtend zur von der Drahtfördereinrichtung 2 festgelegten geraden Drahtachse 9 ausgerichtet und mit diesem Ende mittels Lagern 16, 17 drehbar an einem nicht dargestellten Maschinengestell gelagert. Dieses Ende 15 ist weiters mit einer Antriebseinrichtung 18 gekoppelt.

Das andere Ende 19 des Legerohres 14 ist kreisbogenförmig ausgebildet, wobei der Mittelpunkt 20 des Kreisbogens 21 auf der Drehachse des Legerohres 14 bzw. der damit identischen geraden Drahtachse 9 liegt. Zwischen den beiden Enden 15 und 19 weist das Legerohr 14 eine allmählich von der Achse 9 in den Kreisbogen 21 überleitende Form 22 auf.

In Fördereinrichtung des Drahtes 1 ist nach dem Legerohr 14 ein Rollgang 23 vorgesehen, auf dem die Drahtwindungen 24 zu liegen kommen. Der Draht 1 wird auf diesem Rollgang 23 gekühlt und zu einer nachfolgenden Bundbildekammer transportiert.

Die dem Legerohr 14 vorgeordnete Verdrilleinrichtung 5 rotiert mit einer vorgewählten Winkelgeschwindigkeit, so daß der Draht mit einer bestimmten Verdrillung bereits in das Legerohr 14 eintritt. Hierdurch läßt sich die insgesamt auf den Draht 1 aufgebrachte Torsionsarbeit so weit erhöhen, daß die Drahtwindungen 24 ziemlich eng benachbart, d.h. mit einer geringen Steigung der von den Drahtwindungen 24 gebildeten Schraubenlinie, zu liegen kommen und eine Weiterförderung mit dem Rollgang 23 und ein Bundbilden problemlos vor sich gehen können.

Die Winkelgeschwindigkeit des Rohres 6 der Verdrilleinrichtung 5 ist größer gewählt als die des Legerohres 14. Durch Variieren des Verhältnisses der Winkelgeschwindigkeit des Rohres 6 der Verdrilleinrichtung 5 und der des Legerohres 14 läßt sich die Steigung 25 der von den Drahtwindungen 24 gebildeten Schraubenlinie variieren, so daß es möglich ist, eine ganz bestimmte, sehr kleine Steigung 25, die vorzugsweise dem Betrag nach dem Drahtdurchmesser entspricht oder nur geringfügig größer ist als dieser, einzustellen.

Gemäß der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform ist das Rohr 6 der Verdrilleinrichtung 5 als eine sich über 360° erstreckende Torsionsschlinge ausgebildet. Diese Ausführungsform weist den Vorteil auf, daß die von der Verdrilleinrichtung 5 zu leistende Biegearbeit gering ist.

Die Erfindung beschränkt sich nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele, sondern kann in verschiedener Hinsicht modifiziert werden. So ist beispielsweise die Ausbildung der Form des Rohres 6 der Verdrilleinrichtung 5 variierbar.

Patentansprüche

1. Einrichtung zum Legen eines Drahtes (1) in kreisförmige Windungen (24) durch Biegen des Drahtes (1) in Kreisform unter gleichzeitigem Verdrillen, mit einer Drahtfördereinrichtung (2,3,4) und einem nachgeordneten Windungsleger (13), der ein rotierendes Legerohr (14) aufweist, dessen Mittelachse am Draht-

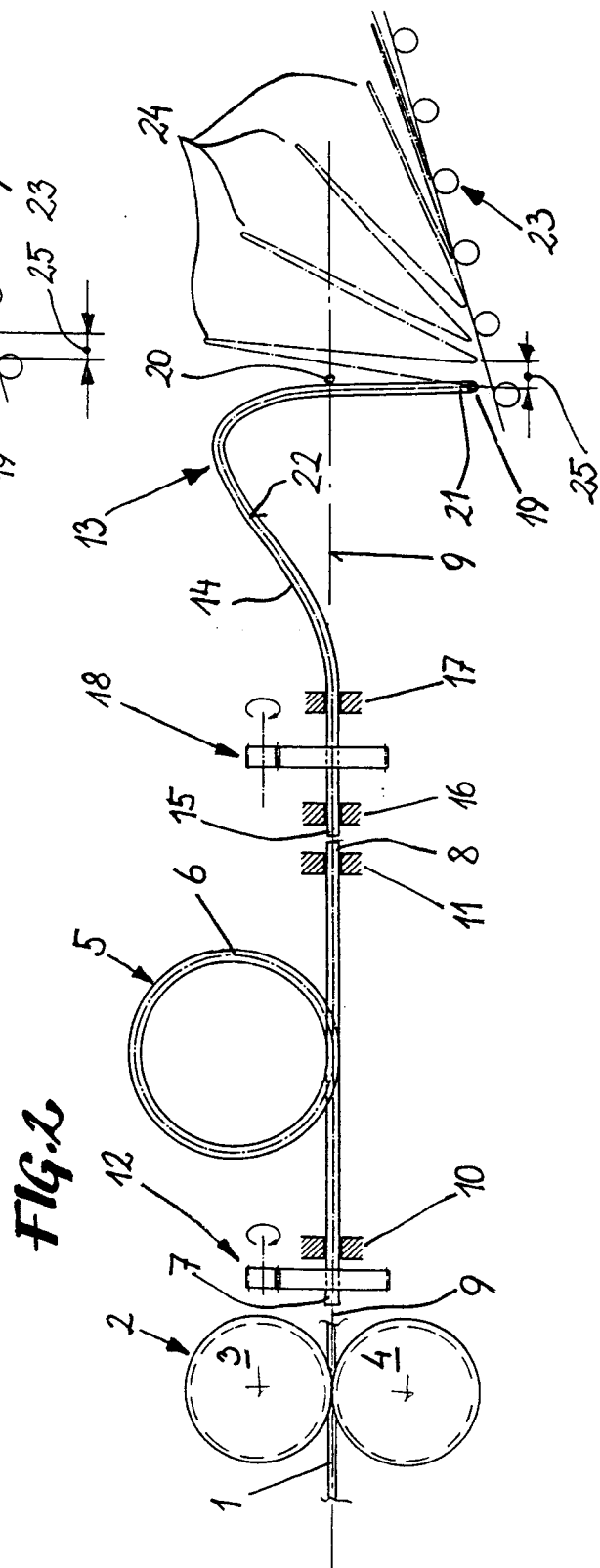
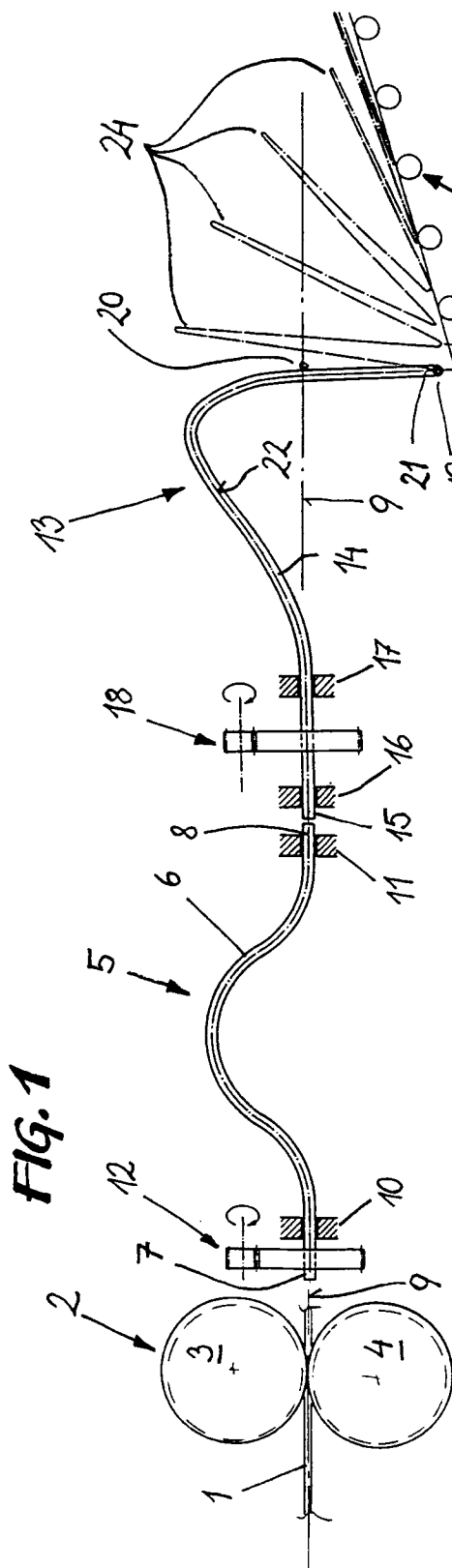
- 5 eintrittsende (15) tangential zur Drahtachse (9) ausgerichtet ist und das vom Eintrittsende (15) allmählich in einen etwa senkrecht zur Rotationsachse (9) gerichteten Kreisbogen (21) übergeht, dessen Mittelpunkt (20) auf der Rotationsachse (9) liegt, wobei zwischen der Drahtfördereinrichtung (2,3,4) und dem Windungsleger (13) eine Verdrilleinrichtung (5) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdrilleinrichtung (5) von einem den Draht (1) unter Form- und Reibschluß verdrillenden gebogenen Rohr (6) gebildet ist.
- 10 2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ein- (7) und Austrittsende (8) des Rohres (6) mit der Rotationsachse (9) des Windungslegers (13) etwa fluchtet, wobei das Rohr (6) um die Rotationsachse (9) des Windungslegers (13) in Rotation versetzbar ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das gebogene Rohr (6) U-förmig ausgebildet ist (Fig. 1).
- 15 4. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das gebogene Rohr (6) als um 360° gebogene Schlinge ausgebildet ist (Fig. 2).
- 20 5. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das gebogene Rohr (6) mit einer Winkelgeschwindigkeit antreibbar ist, die größer oder gleich ist als bzw. wie die des Legerohres (14) des Windungslegers (13).
6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Winkelgeschwindigkeit des gebogenen Rohres (6) variabel einstellbar ist.
- 25 7. Einrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der Winkelgeschwindigkeit des gebogenen Rohres (6) zur Winkelgeschwindigkeit des Legerohres (14) des Windungslegers (13) im Bereich zwischen 2,5 und 4 liegt.
- 30 8. Verfahren zum Legen eines Drahtes (1) in kreisförmige Windungen (24) durch Biegen des Drahtes (1) in Kreisform unter gleichzeitigem Verdrillen unter Verwendung einer Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, wobei der zunächst gerade Draht (1) entlang einer rotierenden und von dem geraden Draht (1) ausgehenden und allmählich in einen Kreisbogen (21) überleitenden Bahn (14, 22) zwangsgeführt wird und der Draht (1) vor dem Biege-Verdrillen zusätzlich im Drehsinn der Biege-Verdrillung verdrillt wird, dadurch gekennzeichnet, daß das zusätzliche Verdrillen mit einer Winkelgeschwindigkeit erfolgt, die größer ist als die des Biege-Verdrillens.
- 35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 89 0284

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no. 231 (M-97)16. Mai 1990 & JP-A-2 059 115 (SUMITOMO ELECTRIC IND. LTD.) 28. Februar 1990 * Zusammenfassung *	1	B21C47/14
A	DE-A-2 912 162 (STAHLWERKE PEINE-SALZGITTER A.G.) * Seite 5, Zeile 1 - Zeile 13 * * Seite 8, Zeile 3 - Seite 9, Spalte 11; Anspruch 1; Abbildung *	1,3,5	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 388 (M-652)18. Dezember 1987 & JP-A-62 157 178 (SUEKICHI SADOTOMO) 13. Juli 1987 * Zusammenfassung *	1,4,5	
A	FR-A-1 313 211 (J. GODDERIDGE) *Résumé; Abbildungen 1,4*	1,3	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 78 (M-675)11. März 1988 & JP-A-62 220 218 (NIPPON STEEL WELD PROD. & ENG. CO. LTD.) 28. September 1987 * Zusammenfassung *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B21C B21F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 04 MAERZ 1992	Prüfer THE K.H.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.92 (P0403)