

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 80890152.4

51 Int. Cl.³: **C 21 D 7/04**

22 Anmeldetag: 19.12.80

30 Priorität: 25.01.80 AT 405/80

71 Anmelder: **VEREINIGTE EDELSTAHLWERKE
AKTIENGESELLSCHAFT (VEW)**, Elisabethstrasse 12,
A-1010 Wien (AT)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 09.09.81
Patentblatt 81/36

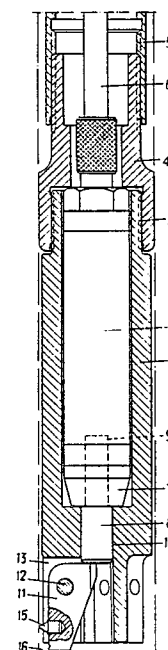
72 Erfinder: **Reiterer, Richard**, Siedlergasse 17,
A-2630 Ternitz (AT)
Erfinder: **Kohl, Heinz, Dr.**, Moriglgasse 13,
A-2630 Ternitz (AT)
Erfinder: **Riedl, Josef, Dipl.-Ing.**, Puchbergerstrasse 14,
A-2630 Ternitz (AT)
Erfinder: **Enöckl, Hans, Dr.**, Strasse d. 12. Februar 20A,
A-2630 Ternitz (AT)

84 Benannte Vertragsstaaten: **DE FR GB IT NL**

74 Vertreter: **Widtmann, Georg, Dr.**, Elisabethstrasse 12,
A-1010 Wien (AT)

54 **Verfahren zur Herstellung von spannungsrißkorrosionsbeständigen, nichtmagnetisierbaren Schwerstangen aus austenitischen Stählen und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.**

57 Um die Spannungsrißkorrosionsbeständigkeit von nichtmagnetisierbaren Schwerstangen aus austenitischen Stählen sicherzustellen, werden im Oberflächenbereich insbesondere des Hohlraums der Schwerstangen Druckeigen-
spannungen durch Einwirkung mechanisch, elektrisch oder chemisch ausgelöster Stoß- bzw. Druckenergie hervorgerufen. Zur Realisierung dieses Verfahrens durch Hämmern ist ein in einem Gehäuse angeordneter Schlaghammer (1) mit einem im Kopfteil (7) angeordneten Schlagbolzen (8) zur Übertragung der axialen Schlagbewegung auf mehrere in Führungsrippen (13) beweglich gelagerte Gelenkplatten (11) vorgesehen, die mit radial nach außen gerichteten Schlagmeißeln (15) ausgestattet sind.



EP 0 035 091 A1

Bei den für Tiefbohrungen notwendigen Bohrge-
stangen werden für Richtbohrungen nichtmagneti-
sierbare Schwerstangen und Gestängeteile benötigt,
um eine Beeinflussung der Meßgeräte zu vermeiden,
5 die in die Bohrung der Gestänge eingeführt werden.

Für solche Schwerstangen wurden früher ausschließ-
lich Monel K - Legierungen mit mindestens
63 % Nickel, mindestens 25 % Kupfer und maximal
10 5 % Aluminium verwendet, die sich als verlässlich
unmagnetisch erwiesen haben und dabei gleichzeitig
die erforderlichen Festigkeitseigenschaften be-
sitzen.

15 Neben diesen kostspieligen Legierungen wurde
versucht, zur Herstellung nichtmagnetisierbarer
Schwerstangen austenitische Stähle zu verwenden.
Dabei sind bei Schwerstangen aus den üblichen
18/8 Chrom-Nickel-Stählen oft Schwierigkeiten
20 infolge deren ungünstigen unmagnetischen Ver-
haltens eingetreten. Überdies waren die Festig-
keitseigenschaften dieser Werkstoffe unzureichend.

Zur Beseitigung dieser Nachteile sind für nicht-
25 magnetisierbare Schwerstangen austenitische
Stähle auf der Basis Mangan-Chrom vorgeschlagen
worden, die sehr stabil austenitisch sind und
sich darüber hinaus besonders gut verfestigen
lassen (AT-PS 214.466). Bei der Herstellung von
30 homogenen, aus einem Stück bestehenden Schwer-
stangen aus diesen Stählen wird üblicherweise
so vorgegangen, daß durch ein Kaltverformen
höhere Festigkeiten erzielt werden. Bei diesem
Vorgang werden die Schwerstangen zuerst über
35 die ganze Länge kaltverformt und abschließend
die Enden, welche die Verbindungsgewinde
enthalten, noch zusätzlich einer Ver -

formung unterzogen, um diesen höher beanspruchten Teilen der Schwerstange die notwendigen Festigkeitseigenschaften zu geben. Der Guß wird also warmgeschmiedet, dann erfolgt eine Wärmebehandlung, der eine Kaltverformung folgt, wobei eine Querschnittsreduktion im Ausmaß von etwa 10 % stattfindet, wonach das Schmiedestück überdreht und die Bohrung vorgenommen wird. Dieser Hohlzylinder wird dann mit den erforderlichen Gewinden u. dgl. versehen.

Die so hergestellten Schwerstangen entsprechen in ihren Eigenschaften durchaus den üblichen Anforderungen im Ölfeld. Sie haben aber den Nachteil, daß sie gegen die Korrosionsangriffe beispielsweise von aggressiven Chloridlösungen, die in Bohrlöchern z.B. in Salzstöcken öfters auftreten, nicht genügend beständig sind und zu Spannungsrißkorrosion neigen. Es können dadurch Brüche eintreten, die dann unangenehme und kostspielige Ausfälle verursachen.

Zur Vermeidung dieser Art von Korrosion wurde versucht, beständigere Legierungen für Schwerstangen heranzuziehen, welche, wie die AT-PS 308 793 zeigt, die Zusammensetzung: max. 0,07 % Kohlenstoff, bis 1,00 % Silizium, 0,50 - 2,00 % Mangan, 20,00 - 25,00 % Chrom, 10,00 - 15,00 % Nickel, 0,05 - 0,50 % Stickstoff, Rest Eisen und übliche Begleitelemente aufweisen. Schwerstangen aus diesen Legierungen neigen auch bei Einsatz aggressiver Spülmittel viel weniger zu Spannungsrißkorrosion, haben aber den Nachteil, verhältnismäßig kostspielig zu sein.

Wie sich im praktischen Bohrbetrieb ergeben hat,

sind aber alle diese verschiedenartigen Vorschläge nicht immer in ausreichendem Maße geeignet, ein Auftreten von Spannungsrißkorrosion gänzlich auszuschalten.

- 5 Eingehende Untersuchungen haben nun gezeigt, daß sich die Spannungsrißkorrosion bei Schwerstangen aus austenitischen Stählen auch bei den kostengünstigeren Mangan-Chrom-Stählen sicher vermeiden läßt, wenn man im Oberflächenbereich insbesondere des Hohl's Druckeigenspannungen aufbringt.

- 15 Gegenstand der Erfindung ist somit ein Verfahren zur Herstellung von spannungsrißkorrosionsbeständigen, nichtmagnetisierbaren Schwerstangen aus austenitischen Stählen, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß im Oberflächenbereich insbesondere des Hohl's der Schwerstangen Druckeigenspannungen durch Einwirkung mechanisch, elektrisch oder chemisch ausgelöster Stoß- bzw. Druckenergie hervorgerufen werden.

- 25 Dieses Aufbringen von Druckeigenspannungen wird bevorzugt durch mechanisches Kaltverdichten der Oberflächen mittels Hämmern, Kugelstrahlen oder Rollieren erreicht.

- 30 Die Druckeigenspannungen können aber auch vorteilhaft durch Unterwasser-Funkenentladung oder durch Auslösung von Detonationswellen hervorgerufen werden.

- 35 Mit dem erfindungsgemäßen Aufbringen von Druckeigenspannungen können die von der vorhergehenden Bearbeitung herrührenden Zugeigenspannungen, die für das Auftreten der Spannungsrißkorrosion primär verantwortlich sind, im für den Korrosionsangriff entscheidenden Oberflächenbereich beseitigt werden. Das erfindungsgemäße Verfahren kann mit

Erfolg auf alle austenitischen Stahllegierungen angewendet werden.

Es hat sich gezeigt, daß Bearbeitungsmethoden,
5 bei welchen das Verdichten der Oberfläche der Bohrung durch mechanische Einwirkung in Richtung etwa senkrecht zur Oberfläche erfolgt, für den angestrebten Abbau der Zugeigenspannungen und den Aufbau von Druckeigenspannungen am vorteilhaftesten sind. Dementsprechend sind Kugelstrahlen, ein
10 Vorgang, bei welchem ähnlich dem Sandstrahlen ein Strahl von Stahlkugeln gegen die Oberfläche gerichtet wird, und Hämmern für die Behandlung der Schwerstangen besonders bevorzugt.

15 Am günstigsten ist es, wenn das Werkzeug, welches die Druckeigenspannungen aufbringt, in der Bohrung der Schwerstange vorgeschoben, die Stange jedoch gedreht wird. Auf diese Weise wird ein besonders
20 gleichmäßiges Verdichten der zu bearbeitenden Hohloberfläche erreicht.

Da die Bohrungen der Schwerstangen im Durchmesser verhältnismäßig klein sind, die Stangenlängen
25 jedoch mindestens 9,15 m betragen, wurde für das erfindungsgemäße Verdichten der Oberfläche durch Hämmern eine spezielle Vorrichtung entwickelt, welche nach dem Prinzip eines Preßluft-Schlagwerkzeuges arbeitet. Diese Vorrichtung zur Durchführung
30 des erfindungsgemäßen Verfahrens ist gekennzeichnet durch einen in einem Gehäuse angeordneten, vorzugsweise preßgasbetriebenen, Schlaghammer, dessen Kopfteil zur Übertragung der axialen Schlagbewegung einen Schlagbolzen trägt, welcher an mindestens
35 zwei, vorzugsweise drei oder vier, in Führungsrippen des Gehäuses beweglich gelagerten, mit radial nach außen gerichteten Schlagmeißeln versehenen, die axiale in eine im wesentlichen radiale Schlagbewegung umwandelnde, Gelenkplatten anschlägt.

- Besonderer Vorteil dieser erfindungsgemäß einzusetzenden Vorrichtung ist ihr konstruktiv einfacher Aufbau, der ein Auswechseln von Lagern, Meißeln und anderen Verschleißteilen völlig
- 5 unproblematisch macht; darüber hinaus zeichnet sich die Vorrichtung durch große Robustheit aus. Schließlich kann das Werkzeug schmal gebaut sein und so leicht zur Bearbeitung von Bohrungen verschiedener, insbesondere auch kleiner
- 10 Bohrweiten eingesetzt werden. Vorteilhaft ist bei dem Werkzeug das Gehäuse mit einem in das Hohl einführbaren Rohr, vorzugsweise dem zur Herstellung des Hohl dienenden Bohrrrohr, durch eine lösbare Verbindung verbunden.
- 15 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Vorrichtung ist vorgesehen, daß die Führungsrippen des Gehäuses symmetrisch angeordnet und daß die Gelenkplatten mittels zwischen je zwei ein-
- 20 ander zugeordneten Führungsrippen angeordneten Lagerbolzen gelenkig gelagert sind. Durch diese Ausbildungsform läßt sich ein einfacher Aufbau bei gleichzeitig hoher Arbeitspräzision erreichen.
- 25 Im allgemeinen haben die Gelenkplatten etwa Rechteckform. Insbesondere um deren Gewicht ohne wesentliche Festigkeitseinbuße zu verringern, wird es bevorzugt, die Gelenkplatten im wesentlichen rechteckförmig und die dem Schlagmeißel abge-
- 30 kehrte Seite der Platten vorzugsweise abgeschrägt auszubilden.
- Zur Verminderung des Verschleißes ist es vorteilhaft, wenn der Schlagmeißel aus Hartmetall
- 35 gefertigt ist.
- Anhand der Zeichnung wird die erfindungsgemäße Vorrichtung im folgenden näher erläutert:

Es zeigen: Fig. 1 einen Längsschnitt durch die Vorrichtung, welche sich im Hohl einer Schwerstange befindet; Fig. 2 eine Vorderansicht eines dreistrahlig und Fig. 3 eine Vorderansicht eines vierstrahlig ausgebildeten Werkzeuges.

In Fig. 1 ist der mit Preßluft betriebene Schlaghammer dargestellt. Dieser ist im Gehäuse 2 fix eingebaut, dessen eines Ende mittels Gewinde 3 und Führungshülse 4 mit einem Bohrrohr 5 verbunden ist. Durch dieses führt die Leitung 6 für die Preßluftzufuhr. In den Kopfteil 7 des Schlaghammers 1 ist ein Schlagbolzen 8 mit entsprechendem Einsteckende 9 eingeführt. Dieser Schlagbolzen 8 wird zusätzlich in der Führung 10 des Gehäuses 2 geführt und überträgt die axiale Schlagbewegung des Schlaghammers 1 auf die Gelenkplatten 11. Diese sind um Lagerbolzen 12 beweglich in den symmetrisch angeordneten Führungsrippen 13 des Gehäuses 2 angeordnet. Die Bolzen 12 sind mit Sicherungsscheiben 14 gesichert. Die Gelenkplatten 11, deren Anzahl, wie Fig. 2 zeigt, 3 Stück, aber je nach Größe des Gehäuses, wie Fig. 3 zeigt, auch 4 Stück (dies ist von der zu bearbeitenden Bohrungsgröße abhängig) betragen kann, übertragen die Axialbewegung des Schlagbolzens 8 in eine Radialbewegung. Die in den Gelenkplatten 11 eingebauten Schlagmeißel 15 z.B. aus Hartmetallhämmern mit der hohen Schlagfrequenz des Schlaghammers 1 auf die Oberfläche 16 der Bohrung der Schwerstange und bewirken so die gewünschte Kaltverdichtung der Oberfläche. Bezüglich der Größenordnung der Schlagfrequenz kann angegeben werden, daß sich für die Ausführung mit 3 Schlagmeißeln eine solche von 6000 - 8000 Schlägen/min und für diejenige mit 4 Schlagmeißeln eine solche von 4000 - 5000 Schlägen/min gut bewährt hat.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Herstellung von spannungsrißkorrosionsbeständigen, nichtmagnetisierbaren Schwerstangen aus austenitischen Stählen, dadurch gekennzeichnet, daß im Oberflächenbereich insbesondere
5 des Hohlraums der Schwerstangen Druckeigenstressungen durch Einwirkung mechanisch, elektrisch oder chemisch ausgelöster Stoß- bzw. Druckenergie hervorgerufen werden.
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckeigenstressungen mittels Hämmern, Kugelstrahlen oder Rollieren hervorgerufen werden.
- 15 3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckeigenstressungen durch Unterwasser-Funkenentladung hervorgerufen werden.
- 20 4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckeigenstressungen durch Auslösung von Detonationswellen hervorgerufen werden.
- 25 5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 und 2, gekennzeichnet durch einen in einem Gehäuse (2) angeordneten, vorzugsweise preßgasbetriebenen Schlaghammer (1), dessen Kopfteil (7) zur Übertragung der axialen Schlagbewegung einen Schlagbolzen (8) trägt,
30 welcher an mindestens zwei, vorzugsweise drei oder vier, in Führungsrippen (13) des Gehäuses (2) beweglich gelagerten, mit radial nach außen gerichteten Schlagmeißeln (15) versehene, die axiale in eine im wesentlichen radiale Schlagbewegung umwandelnde Gelenkplatten (11) anschlägt.
35

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (2) mit einem in das Hohl (16) einführbaren Rohr, vorzugsweise dem Bohrrrohr (5), lösbar verbunden ist.

5

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsrippen (13) des Gehäuses (2) symmetrisch angeordnet sind.

10

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Gelenkplatten (11) mittels zwischen je zwei einander zugeordneten Führungsrippen (13) angeordneten Lagerbolzen (12) gelenkig gelagert sind.

15

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Gelenkplatten (11) im wesentlichen rechteckförmig ausgebildet sind, wobei die dem Schlagmeißel (15) abgekehrte Seite der Platten (11) vorzugsweise abgeschrägt ist.

20

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlagmeißel (15) aus Hartmetall gefertigt ist.

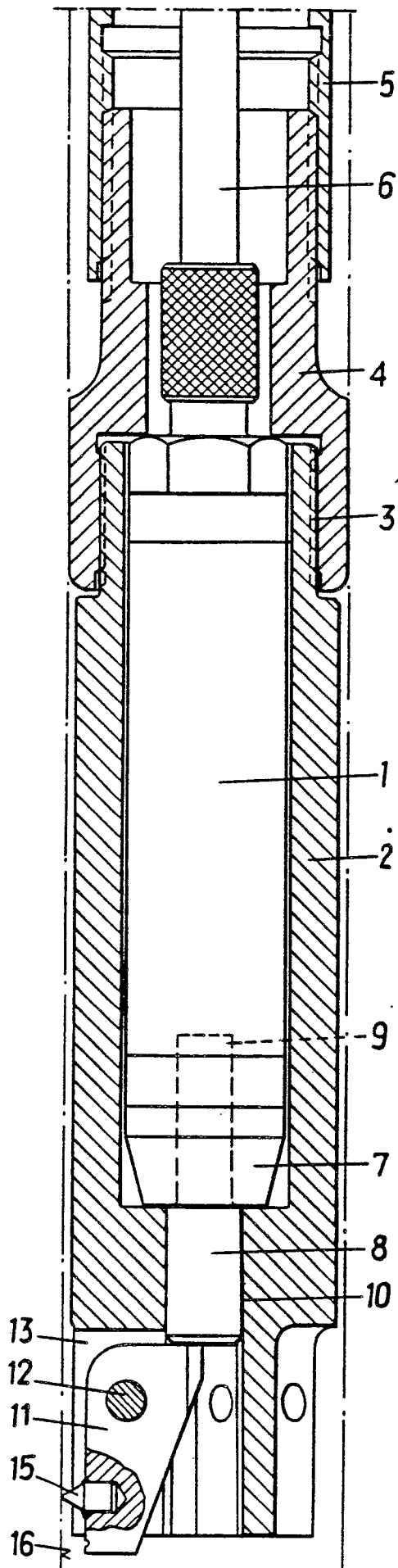
VEREINIGTE EDELSTAHLWERKE
AKTIENGESELLSCHAFT (VEW)

durch:



(Dr. Widtmann)

FIG. 1



0035091

FIG. 2

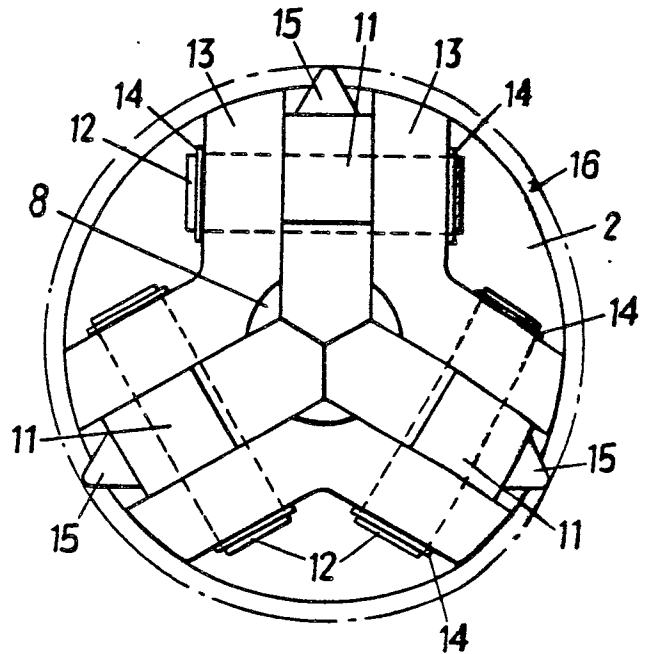
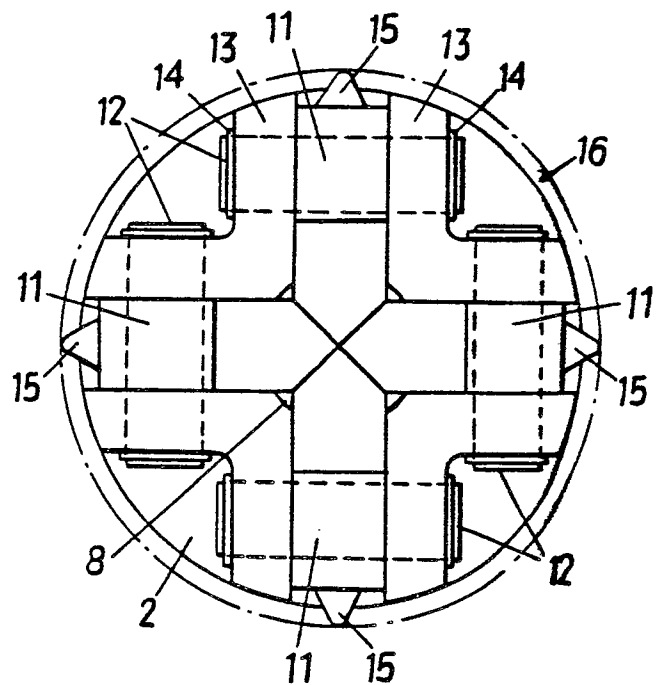


FIG. 3



VEREINIGTE EDELSTAHLWERKE
AKTIENGESELLSCHAFT (VEW)
durch:

W. C.
(Dr. Widtmann)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0035091
Nummer der Anmeldung

EP 80 89 0152.4

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	DE - B - 1 227 491 (F. KRUPP HÜTTEN- WERKE) * Spalten 1, 2 *	1	C 21 D 7/04
	FR - A - 800 143 (STANDARD OIL DEVELOP- MENT) * Seiten 1, 2 *	1	
	WERKSTOFFE UND KORROSION, Band 14, Nr. 9, September 1963 Weinheim H. TERNES "Die Spannungsrißkorrosion von Eisenlegierungen unter besonderer Berücksichtigung nichtrostender austenitischer Stähle" Seiten 729 bis 739 * Seite 736 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
A	DE - C - 324 509 (DIAMOND BLOWER)		C 21 D 7/04
A	DE - C - 1 049 197 (RENAULT)		
A	GB - A - 1 054 979 (CONTINENTAL OIL)		
A	US - A - 3 610 008 (A.K. FOEDISCH)		
A	US - A - 3 648 510 (N.J. GARDNER)		
	./..		
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: mchtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patent- familie, übereinstimmendes Dokument
Recherchenort Berlin		Abschlußdatum der Recherche 27-05-1981	Prüfer SUTOR



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0035091
Nummern der Anmeldung

EP 80 89 0152.4

- Seite 2 -

EPA Form 1503.2 06.78