

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **81101433.1**

51 Int. Cl.³: **B 21 D 22/20**

22 Anmeldetag: **27.02.81**

30 Priorität: **06.03.80 DE 3008679**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.09.81 Patentblatt 81/37

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT FR GB IT NL SE

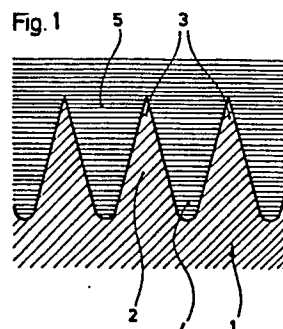
71 Anmelder: **Vereinigte Metallwerke Ranshofen-Berndorf AG**
Wohlebengasse 9
A-1041 Wien IV(AT)

72 Erfinder: **Fischer, Friedrich, Dr. Ing.**
Thomastrasse 12b
D-8051 Neufahrn bei Freising(DE)

74 Vertreter: **Hain, Leonhard, Dipl.-Ing.**
Tal 18/IV
D-8000 München 2(DE)

54 **Tiefziehfähiges Blech oder Band aus Nichteisen-Metall oder Legierungen daraus, insbesondere aus Aluminium sowie Verfahren zu dessen Herstellung.**

57 Ein tiefziehfähiges Blech (1), Band od.dgl. aus Nichteisenmetall oder Legierungen daraus, insbesondere aus Aluminium, weist an seiner Oberfläche Mikrorauhigkeiten von einem Mittenrauhwert $R_a = 0,8$ bis $5 \mu m$, vorteilhaft von $1,5$ bis $2 \mu m$, auf. Diese Rauigkeiten sind auf die Oberfläche fein verteilt und zeigen überwiegend schlanke Spitzen (3). Das Blech (1) wird vorteilhaft durch Walzen profiliert, wobei die Mikro-Profile (2) zweckmäßig nach ihrer Formung noch weichgeglüht werden, damit sie insbesondere an ihren Spitzen weicher sind.



1 Anmelder: Vereinigte Metallwerke Ranshofen-Berndorf AG,
Braunau am Inn, Österreich

5 Titel: Tiefziehfähiges Blech oder Band aus Nicht-
eisen-Metall oder Legierungen daraus, insbe-
sondere aus Aluminium sowie Verfahren zu
dessen Herstellung

Beschreibung

10

Die Erfindung betrifft ein tiefziehfähiges Blech oder
Band aus Nichteisen-Metall oder Legierungen daraus, ins-
besondere aus Aluminium, mit einer für das Tiefziehen be-
handelten Oberfläche. Ferner betrifft die Erfindung ein
15 Verfahren zur Herstellung dieses Bleches, Bandes, od.
dgl.

Es ist bekannt, daß beim Tiefziehen von Blechen, insbe-
sondere von relativ dünnen Blechen, den Reibungsverhält-
20 nissen zwischen Niederhalter und dem Ziehteil besondere
Bedeutung zukommt, weil diese das Nachfließen des Werk-
stoffes in die Matrize beeinflussen. Um falten- und riß-
freie Werkstücke zu erhalten, sind neben diesen Reibungs-
verhältnissen noch weitere Parameter, wie Werkstoff,
25 Ziehteilform, Ziehspalt, Niederhalterdruck, usw. aufein-
ander abzustimmen. So kann die Faltenbildung am Ziehteil
nicht durch unbegrenzte Erhöhung des Niederhalterdruckes
verhindert werden, weil erhöhte Reibungskräfte zur Riß-
bildung im Ziehteil führen. Auch der Einsatz von Schmier-
30 mitteln erbringt nicht den erwünschten Erfolg, wenn die
üblichen glatten oder gerichteten Oberflächenstrukturen
verwendet werden. Der Schmiermittelfilm wird in diesem
Falle vom Niederhalter weggequetscht, so daß die Reibung
an dieser Stelle höchster Beanspruchung rasch ein unzu-
35 lässiges Maß annimmt und zum Reißen des Ziehteiles führt.
Es ist ferner bekannt, daß eine Verbesserung der Rei-
bungsverhältnisse im Ziehspalt und im Niederhalter er-

1 zielt wird, wenn anstelle der üblichen walzblanken,
mattgewalzten, gebürsteten, geschliffenen oder auch mit
Tiefziehfolie beschichteten Platinen-Oberfläche eine
gerauhte Oberfläche verwendet wird, die an der Berüh-
5 rungsfläche Werkzeug-Platine den Aufbau eines hohen
Schmiermitteldruckes ermöglicht. So ist es bekannt, beim
Walzen von Aluminium und Aluminiumlegierungen Arbeits-
walzen mit riefenförmigen Vertiefungen, die durch
Schleifen erzeugt werden (AT-PS 345 236), bzw. mulden-
10 förmigen Vertiefungen, die durch Sandstrahlen erzeugt
werden (AT-PS 347 387), anzuwenden, um einen großen Ab-
walzgrad von 70 - 95% zu erzielen, da durch die Vertie-
fungen das Schmiermittel beim Walzen festgehalten wird.
Ein auf diese Weise erzeugtes Blech verhält sich jedoch
15 beim nachfolgenden Tiefziehen nicht günstig, weil die
Vertiefungen infolge des hohen Abwalzgrades durch eine
starke Längserstreckung in Längsrichtung gezogen und so-
mit gerichtet werden, worauf sie dem Schmiermittel beim
Ziehen ein Ausweichen in dieser Richtung ermöglichen.

20

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein zum
Tiefziehen geeignetes Blech oder Band mit einer verbes-
serten Oberfläche zu schaffen.

25 Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Blech, Band od.dgl. da-
durch gekennzeichnet, daß die Oberfläche Mikrorauhigkei-
ten von etwa 0,8 bis 5 μ m aufweist, die auf die Ober-
fläche fein verteilt überwiegend schlanke Spitzen zeigen.

30 Es hat sich gezeigt, daß ein Ziehteil mit einer derart
ausgebildeten Mikro-Oberfläche beim Tiefziehen sehr gün-
stige Reibungsverhältnisse zwischen Niederhalter und
Ziehteil schafft, die ein qualifiziertes Nachfließen des
Werkstoffes in die Matrize ermöglichen und so die Risse-
35 und Faltenbildung weitgehend vermieden wird. Eine solche
Mikro-Oberfläche führt bei Anwendung eines Schmiermittels
zu besonders günstigen Reibungsverhältnissen, weil die

1 spitzen Profile der Rauigkeiten in Verbindung mit dem
aufgesetzten Niederhalter das Schmiermittel abdichten
und am Wegdrücken hindern.

5 Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Mikro-Vertiefun-
gen im Bereich ihres Grundes zur Vermeidung einer Kerb-
wirkung abgeflacht oder abgerundet sind.

Es hat sich ferner als besonders vorteilhaft erwiesen,
10 wenn das Mikro-Profil des Bleches eine möglichst niedri-
ge Härte aufweist.

Erfindungsgemäß läßt sich die Mikro-Oberfläche an einem
Blech oder Band am einfachsten und besten durch Nach-
15 walzen erreichen, wenn die Walze mittels Sandstrahlung
entsprechend aufgeraut ist.

Zweckmäßig ist es, wenn die Walzung mit mindestens einer
aufgerauten Walze in einem letzten Walzgang mit einer
20 Dickenabnahme von höchstens 6%, vorzugsweise 3%, erfolgt.

Die Walzung soll zur Erzielung eines weichen, rekristal-
lisierten Gefüges im Bereich der Mikroerhebungen vor dem
Lösungs- oder Weichglühen erfolgen.

25 Nachfolgend wird ein Aluminiumblech bzw. -band gemäß der
Erfindung beschrieben, das auch in der Zeichnung schema-
tisch dargestellt ist. Es zeigen:

- 30 Fig. 1 einen Blechquerschnitt mit einem spitzen Ober-
flächen-Profil,
Fig. 2 einen Schnitt durch das gleiche Blech, jedoch
mit aufgedrücktem Niederhalter und
Fig. 3 einen Blechquerschnitt mit einer ungünstigeren
35 Mikro-Oberfläche.

1 Beim dargestellten Blechausschnitt 1 erheben sich auf
der Oberfläche Mikro-Profile 2, die im wesentlichen
gleichmäßig verteilt sind. Sie haben die Form schlanker
Kegel mit den Spitzen 3. Die Vertiefungen 4 zwischen den
5 Profilen sind zweckmäßig abgeflacht oder abgerundet, um
Kerbwirkungen zu vermeiden. Die Mikro-Oberfläche ist
mit einem Schmiermittel 5 bedeckt. Wie aus Fig. 2. zu
sehen ist, werden die Spitzen der Profile 2 durch einen
Niederhalter 7 bei 8 geplattet, wobei die Vertiefungen 4
10 abgedichtet werden, so daß die aufgenommene Schmiermit-
tel-Füllung eingeschlossen bleibt.

Um diese gewünschte Mikro-Oberfläche zu erhalten, schlägt
die Erfindung ein Nachwalzen mit Walzen vor, deren Walz-
15 fläche so sandgestrahlt ist, daß eine weitgehend gleich-
mäßige Oberfläche entsteht, die durch eine geringfügige
Abplattung der gestrahlten Profile auf der Walze keine
scharfen Kerben im Profilgrund des damit gewalzten
Blechtes ergibt. Als optimale Rauigkeit wurde Ra mit
20 1,5 bis 3,3 μm ermittelt. Um eine Ausrichtung bzw.
Orientierung der Oberflächenstruktur durch die Verfor-
mung zu vermeiden, ist es außerdem günstig, den Walz-
stich nicht wesentlich größer als 3% zu wählen. Insbe-
sondere für komplizierte Ziehteile, bei denen bis an
25 die Grenze der Verformbarkeit gegangen wird, ist der
Walzstich vor einem Weich- oder Lösungsglühen, je nach
eingesetzter Legierung, durchzuführen. Durch das nach-
trägliche Glühen werden die beim Nachwalzen erhärteten
Profile wieder erweicht, wodurch die Spitzen durch den
30 Niederhalter leichter abgeplattet werden können. Das
Glühen kommt somit der Forderung nach einer möglichst
weichen Charakteristik des Mikro-Profiles nach. Die
Glühung soll so beschaffen sein, daß ihre Wirkung mög-
lichst nur auf eine Beeinflussung des Mikro-Profiles
35 ausgerichtet ist und die mechanisch technologischen
Werte des Grundmaterials nicht unerwünscht beeinflusst
werden.

- 1 Die zum Nachwalzen der Bleche zu verwendenden Walzen
werden zweckmäßig in einer Kabine sandgestrahlt. Die
Walzenhärte soll mindestens 95 Shore-C betragen. Dazu
kann ein Strahl aus Stahlgußbruch mit einer Härte HRC
5 62 bis 65 und den Körnungen Nr. 2 bis Nr. 4 bei einer
maximalen Korngröße 0,5 bis 1,5 mm und abgesiebttem Fein-
anteil verwendet werden. Die Schleudergeschwindigkeiten
sollen 50 bis 150 m/s betragen. Die Bestrahlung erfolgt
bei rotierender Walze und unter Axialverschiebung des
10 Strahles.

Das Weichglühen wird zweckmäßig in einem kontinuierlich
arbeitenden Banddurchzugsofen mit oder ohne Schutzgas
durchgeführt. Die Durchlaufzeit durch den Ofen soll zw-
15 schen 30 bis 90 Sekunden, vorzugsweise 50 bis 60 Sekun-
den, und die Endtemperatur des Bandes 400 bis 550°C, vor-
zugsweise 490 bis 520°C, betragen.

- Die Versuche zur Beurteilung der Verbesserung der Tief-
20 ziehfähigkeit durch Erzeugen einer Mikro-Oberfläche
wurden mit den Aluminiumlegierungen AlMg4 und AlMg Si für
großflächige, komplizierte Tiefziehteile für die Fahr-
zeugindustrie mit Platinengrößen von 900 x 1.550 mm
durchgeführt. Zum Vergleich wurden Platinen aus den
25 gleichen Werkstoffen, jeweils sogar aus den gleichen
Warmbändern, aber mit walzblanker und matter sowie mit
Tiefziehfolie beschichteter mattgewalzter Oberfläche
herangezogen. Die Platinendicke war 1,0 mm. Alle Pla-
tinen, auch die kunststoffbeschichteten wurden befettet.
30 Bei den Tiefziehversuchen mit den erfindungsgemäß aus-
geführten Mikro-Oberflächen zeigte bereits der um
10-15% niedrigere Preßdruck, der zur Herstellung des
Tiefziehteiles notwendig war, den Einfluß auf die Rei-
bungsverhältnisse. Die gewählten, komplizierten Tief-
35 ziehkörper ergaben bei den Vergleichsvarianten 30 bis
100% Ausschuß durch Rißbildung, während von 40 tiefge-
zogenen Teilen mit der gewählten Mikro-Oberfläche, er-

1 zeugt durch Walzen, $R_a = 1,8 \text{ } \mu\text{m}$, kein Ausschuß ent-
stand. Weiters war die Faltenbildung, zu deren Vermei-
dung bei den Vergleichsblechen ein relativ hoher Nieder-
halterdruck erforderlich war, bei den Blechen mit Mikro-
5 Oberfläche deutlich geringer, so daß zur weiteren Er-
höhung der Sicherheit gegen Reißen, der Niederhalterdruck
sogar etwas reduziert werden konnte.

Die Erfindung beschränkt sich nicht auf das in den Fig.
10 1 und 2 dargestellte Ausführungsbeispiel. So müssen
nicht sämtliche Mikro-Erhebungen eine gleichmäßige Ke-
gelform aufweisen. Die Erhebungen können in der Höhe auch
voneinander abweichen, wie auch die Querschnittsflächen
parallel zur Höhen- oder Basisachse durchaus recht viel-
15 gestaltig sein können. Wesentlich hingegen ist, daß die
Mikro-Profile in nicht ausgerichteter, sondern gegenein-
ander versetzter Anordnung in möglichst feiner Vertei-
lung auf der Blech-Oberfläche ausgebildet sind. Dadurch
wird ein ausreichendes und gleichmäßiges Nachfließen
20 des Werkstoffes in die Matrize bzw. das Gesenk erreicht
und bei Anwendung eines Schmiermittels zudem ein Weg-
drücken desselben weitgehend verhindert.

Bei einem Mikro-Profil gemäß Fig. 3 der Zeichnung mit
25 sehr unregelmäßig verteilten, blockartigen Erhebungen 10
und mit größeren Zwischenräumen 11, einer sogenannten
Tafelberg-Oberfläche, lassen sich nicht die vorerwähnten
Vorteile erzielen.

30 Die Erfindung soll alle möglichen Verfahren, wie chemi-
scher, mechanischer, thermischer od.dgl. Art einschlies-
sen, die geeignet sind, die vorgeschlagene Mikro-Ober-
fläche herzustellen.

1 Anmelder: Vereinigte Metallwerke Ranshofen-Berndorf AG,
Braunau am Inn, Österreich

5 Titel: Tiefziehfähiges Blech oder Band aus Nicht-
eisen-Metall oder Legierungen daraus, insbe-
sondere aus Aluminium sowie Verfahren zu des-
sen Herstellung

Ansprüche

10

1. Tiefziehfähiges Blech, Band od.dgl. aus Nichteisen-
Metall oder Legierungen daraus, insbesondere aus Alumi-
nium, mit einer für das Tiefziehen behandelten Oberflä-
che, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche Mikro-
15 rauhigkeiten von etwa 0,8 bis 5 μ m Mittenrauhwert R_a
aufweist, die auf die Oberfläche fein verteilt über-
wiegend schlanke Spitzen zeigen.

2. Tiefziehfähiges Blech nach Anspruch 1, dadurch ge-
20 kennzeichnet, daß der Mittenrauhwert 1,5 bis 2 μ m be-
trägt.

3. Tiefziehfähiges Blech nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
gekennzeichnet, daß die Mikrovertiefungen (4) im Bereich
25 ihres Grundes zur Vermeidung von Kerbwirkungen abge-
flacht oder abgerundet sind.

4. Tiefziehfähiges Blech nach einem der Ansprüche 1 bis
3, dadurch gekennzeichnet, daß die Mikro-Profile (2),
30 insbesondere an ihren Spitzen (3) im weichen Zustand vor-
liegen.

5. Verfahren zur Herstellung eines tiefziehfähigen Ble-
ches, Bandes od.dgl. gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4,
35 dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche durch Walzen
profiliert wird.

- 1 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,
daß die Profilierung im letzten Walzgang erfolgt.
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekenn-
5 zeichnet, daß der Walzgang mit einer Dickenabnahme von
höchstens 6% durchgeführt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,
daß der Walzgang mit einer Dickenabnahme von etwa 3%
10 erfolgt.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch
gekennzeichnet, daß die Mikro-Profile nach ihrer For-
mung weichgeglüht werden.
15
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch
gekennzeichnet, daß die Blech-Oberfläche mit einer Walze,
deren Oberfläche mit Stahlgußbruch mit einer Härte HRC
62 bis 65 und den Körnungen Nr. 2 bis Nr. 4 bei einer
20 Schleudergeschwindigkeit von 50 bis 150 m/s bestrahlt
ist, gewalzt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,
daß zum Weichglühen die Bänder durch einen Banddurch-
25 zugsofen mit einer Geschwindigkeit zwischen 30 bis 90
Sekunden geführt werden und die Endtemperatur des Ban-
des 400 bis 550°C beträgt.

Fig. 1

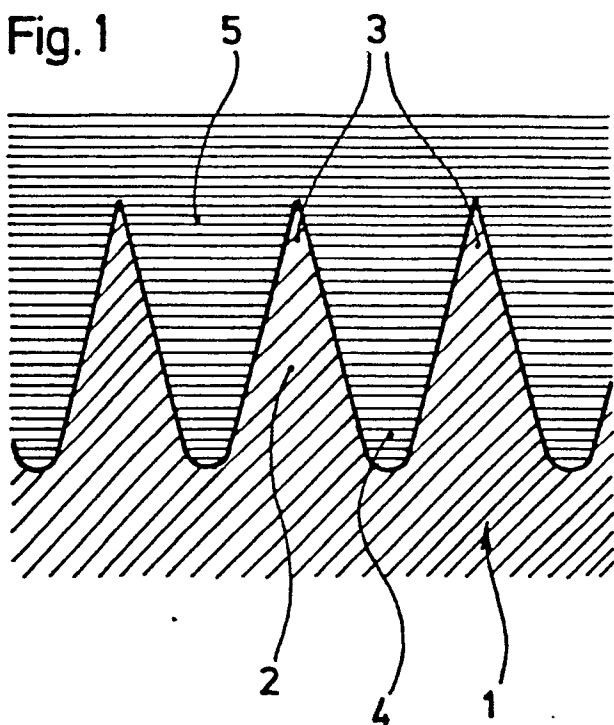


Fig. 2

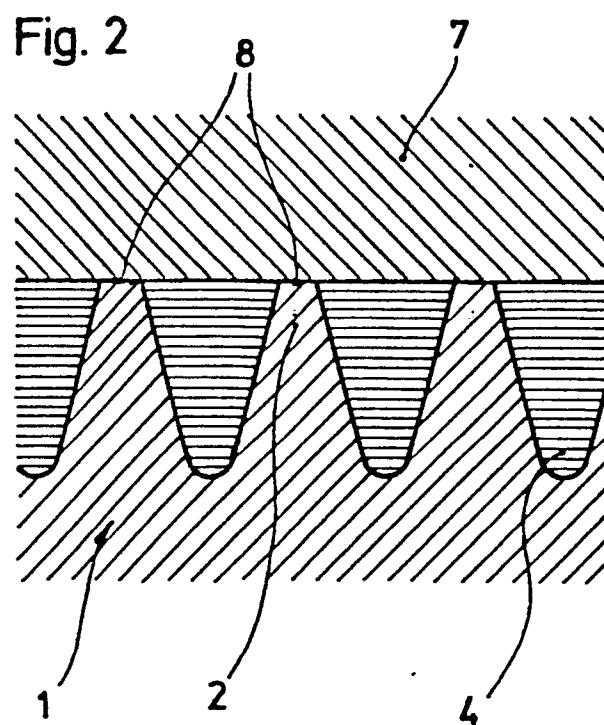
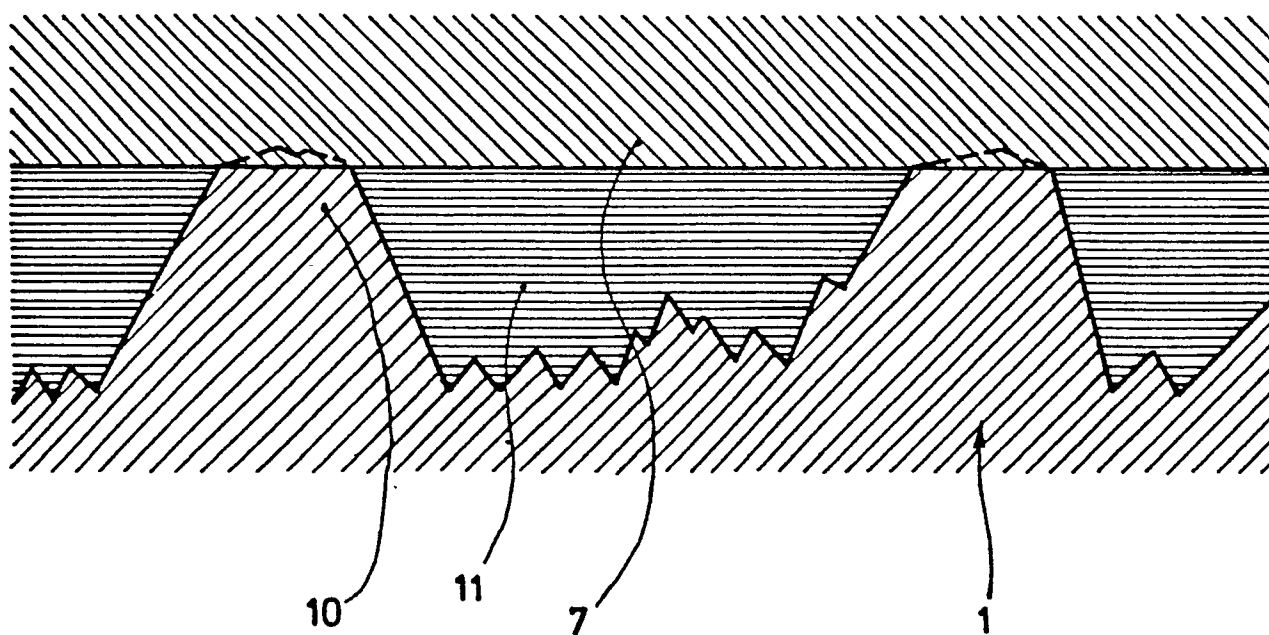


Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0035718

Nummer der Anmeldung

EP 81 10 1486

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	US - A - 3 487 674 (FUJIMOTO et al.) * Ansprüche 1,2 *	1,2	B 21 D 22/20
	--		
A	DE - A - 2 549 249 (SOCIETE LORRAINE DE LAMINAGE CONTINU S.A.) * Ansprüche 1,5 *	1,5	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
			B 21 D 22/20 C 22 F 1/04
			KATEGORIE DER GENANNTEN 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 Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	19-06-1981	LIPPENS	