

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11 Veröffentlichungsnummer:

0 204 652
A1

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 86730066.7

51 Int. Cl.4: **F27B 1/02**, F27B 1/04,
F27B 3/00

22 Anmeldetag: 15.04.86

30 Priorität: 19.04.85 DE 3514681

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.12.86 Patentblatt 86/50

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

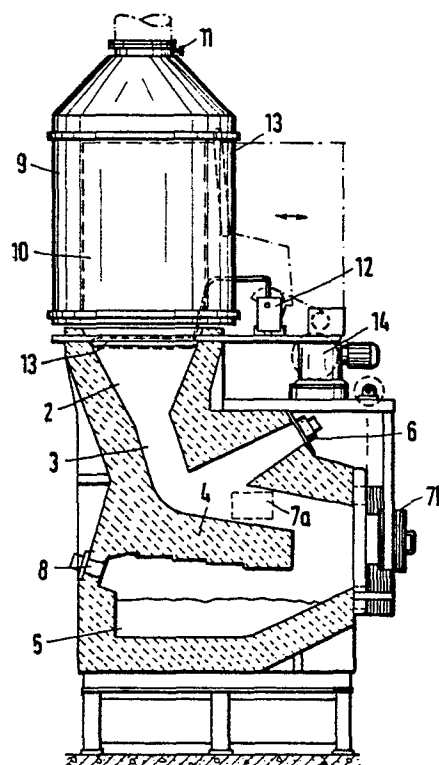
71 Anmelder: **W. Strikfeldt & Koch GmbH**
Bahnhofstrasse 16-18
D-5276 Wiehl(DE)

72 Erfinder: **Schmidt, Günther**
Wienhellerweg 5
D-5220 Waldbröl(DE)
Erfinder: **Koch, W.M.**
Blumenfeldstrasse 9
D-5276 Wiehl(DE)

74 Vertreter: **Pfenning, Meinig & Partner**
Kurfürstendamm 170
D-1000 Berlin 15(DE)

54 **Schachtschmelzofen zum Schmelzen von Metallen.**

57 Es wird ein Schachtschmelzofen (1) zum Schmelzen von Metallen mit einem das Schmelzbad aufnehmenden Innenraum, einem zur Zuführung des Schmelzgutes dienenden Beschickungsschacht (2) und einem das Schmelzgut mit Hitze beaufschlagenden Brenner (6) vorgeschlagen. Der Beschickungsschacht (2) ist trichterförmig ausgebildet und geht in einen Schmelz-Wirkraum (3) konstanten Querschnittes über, der auf eine Schmelzbrücke (4) führt.



EP 0 204 652 A1

Schachtschmelzofen zum Schmelzen von Metallen

Die Erfindung betrifft einen Schachtschmelzofen zum Schmelzen von Metallen, insbesondere Nichteisenmetallen, nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

Es sind Schachtschmelzöfen bekannt (US-PS 2 991 060), bei denen ein im wesentlichen senkrecht angeordneter Beschickungsschacht direkt in einen das Schmelzbad aufnehmenden wannenförmigen Innenraum führt. Ein Brenner ist dem Beschickungsschacht gegenüberliegend angeordnet, wobei die Wärme des Brenners in der Weise durch den Innenraum des Ofens geleitet wird, daß sie insbesondere am unteren Ende des Beschickungsschachtes wirksam wird und das dort vorhandene Metall schmilzt, so daß es in das im Innenraum vorhandene Schmelzbad fließt.

Bei diesem bekannten Schachtschmelzofen kann es vorkommen, daß beim Beschicken oder auch während des Schmelzvorganges das feste bzw. angeschmolzene Schmelzgut in das Schmelzbad fällt, bevor es vollständig geschmolzen ist, so daß sich in dem Schmelzbad möglicherweise festere Bestandteile sammeln. Gleichzeitig können mit den festen Bestandteilen des Schmelzgutes Verunreinigungen in das Schmelzbad gelangen, die bei einem vollständigen Schmelzvorgang verbrennen würden. Weiterhin kommt es bei den bekannten Schachtschmelzöfen vor, daß sich das Schmelzgut in dem Beschickungsschacht verhakt, so daß der untere Bereich des Beschickungsschachtes freigeschmolzen wird, wobei dann die Brennerenergie nicht mehr ausreicht, um das darüberliegende verhakte Schmelzgut loszuschmelzen. Das Schmelzgut muß dann mittels Werkzeugen per Hand nachgeschoben werden. Somit sind diese bekannten Öfen nicht in einem automatischen Schmelzverfahren anwendbar.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Schachtschmelzofen zu schaffen, der definierte und konstante (sichere) Betriebsverhältnisse aufweist und dadurch in einen automatisch geführten Schmelzbetrieb einbezogen werden kann und der aufgrund einer besseren Energieausnutzung wirtschaftlicher arbeitet, wobei das Schmelzbad frei von Verunreinigungen sein soll.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Hauptanspruchs in Verbindung mit den Merkmalen des Oberbegriffs gelöst.

Die Kombination der Merkmale des trichterförmigen Beschickungsschachtes, der in einen Schmelz-Wirkraum konstanten Querschnittes übergeht, an den sich eine Schmelzrampe anschließt und der Brennervorrichtung, die etwa in

der Höhe des Schmelz-Wirkraumes angeordnet ist, erbringt definierte und konstante Schmelz- und Betriebsverhältnisse, so daß während des gewünschten Schmelzbetriebes keine Bedienungsarbeiten von Hand mehr notwendig sind, da der Schachtschmelzofen mit einer automatischen Beschickungsvorrichtung versehen werden kann und somit in einen vollautomatischen Schmelzablauf integrierbar ist und ein kontinuierlicher Schmelzbetrieb möglich wird. Außerdem bringt die erfindungsgemäße Anordnung eine hohe Energieeinsparung mit sich. Die trichterförmige Beschickungsschachtform bewirkt, daß Schmelzgutbrocken besser nachrutschen, wobei das Schmelzgut von den aufwärtsströmenden heißen Abgasen angeschmolzen wird und nach unten in den Schmelzwirkraum hineinrutscht. Die Geschwindigkeit der aufwärtsströmenden Abgase verringert sich nicht nur infolge des Wärmeaustausches an das herunterkommende Schmelzgut, sondern auch infolge der trichterförmigen Ausbildung des Beschickungsschachtes und dadurch erreichten Querschnittsvergrößerung des Schachtes nach oben, so daß die Abgase länger in dem Schacht verweilen und eine bessere Wärmeausnutzung gegeben ist, wodurch während des gesamten Schmelzvorganges konstant niedrige Abgastemperaturen gewährleistet werden. Außerdem trägt die Geschwindigkeitsverringernug dazu bei, daß an dem Schmelzgut anhaftende Staubteilchen nicht in den oberen Schachtteil mitgenommen und ausgeworfen werden, sondern im unteren Bereich verbrannt werden.

Durch die erfindungsgemäße Ausbildung des trichterförmigen Beschickungsschachtes mit dem anschließenden Schmelz-Wirkraum konstanten Querschnittes rutscht das Schmelzgut ständig in den Wirkraum hinein und verschleißt diesen so lange, bis das Schmelzgut restlos geschmolzen ist. Durch die sich an den Wirkraum anschließende Schmelzrampe, die als "trockene Brücke" ausgebildet ist, kann das Schmelzgut nicht in das Schmelzbad fallen, sondern wird vollständig im Wirkraum mit der anschließenden Schmelzrampe abgeschlossen, über die als flüssige Schmelze in das Schmelzbad fließt. Dabei verbrennen auch anhaftende Teilchen, Emulsionen und dergleichen, bevor sie in das Schmelzbad gelangen können und hier zu Verunreinigungen der Schmelze führen können.

Weiterhin ist im Gegensatz zum Stand der Technik der Einsatz von feuchtem Schmelzgut möglich, da dieses nicht in das Schmelzbad gelangt und dort zu Explosionen führen könnte. Entsprechend ist eine Badunterkühlung durch kaltes Schmelzgut nicht möglich.

Bei Schmelzgut mit niedrigem Schmelzpunkt, z.B. Aluminium, können auch Teile, die Metalle mit höherem Schmelzpunkt enthalten, z.B. eisenhaltige Aluminiumteile problemlos eingeschmolzen werden, da die anfallenden Eisenteile auf der Schmelzrampe liegen bleiben und später leicht entfernt werden können. Entsprechendes gilt für die vorhandene Krätze und andere Verunreinigungen wie Formsandrückstände. Somit entsteht keine Auflegung bzw. ein Verfälschen der Schmelze bis zur Unbrauchbarkeit.

Durch die klare Trennung von Schmelzraum und Schmelzbad bzw. Warmhalteraum und die Anordnung der Schmelz-Brennvorrichtung in der Nähe des Schmelz-Wirkraumes ist eine Überhitzung des Schmelzbades nicht möglich, da die Brennerflamme nicht, wie im Stand der Technik, über das erschmolzene Metall des Schmelzbades in den Schmelzschacht gelangt. Die Größe des Schmelz-Wirkraumes, d.h. seine Höhe und seine Querschnittsfläche wird entsprechend der Brennerflamme der ausgewählten Brennervorrichtung unter Berücksichtigung der geforderten Brennerleistung, d.h. Schmelzleistung des Schachtschmelzofens festgelegt. Auf diese Weise wird der Wirkungsgrad der Anlage maximiert, d.h. daß beim Schmelzen kein Schmelzgut im Wirkraum bzw. am Übergangsbereich des Wirkraumes zur Schmelzrampe ungeschmolzen liegenbleibt, so daß kontinuierlich das Schmelzgut aus dem Beschickungsschacht nachrutschen kann.

Vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Die Figur zeigt: einen Schnitt durch den erfindungsgemäßen Schachtschmelzofen mit Abgashaube.

Der Schachtschmelzofen 1 nach der Figur weist einen Beschickungsschacht 2 auf, der trichterförmig ausgebildet ist. An den Beschickungsschacht 2 schließt sich ein Schmelz-Wirkraum 3 an, der einen konstanten Querschnitt aufweist und leicht gegen die Senkrechte geneigt ist. An den Wirkraum 3 schließt sich eine Schmelzrampe 4 an, die vorzugsweise eine leichte Neigung z.B. von 8 Grad gegen die Horizontale aufweist. Unterhalb der Schmelzrampe 4 ist ein als Warmhalteraum 5 ausgebildeter Innenraum des Ofens angeordnet, der das Schmelzbad aufnimmt. Im Bereich des Wirkraumes 3 und der Schmelzrampe 4 ist eine als Öl-oder Gasbrenner angeordnete Brennervorrich-

tung 6 angeordnet, die auf den Übergangsbereich zwischen Wirkraum und Schmelzrampe 4 gerichtet ist, so daß das untere Ende des Wirkraumes 3 voll im Wirkbereich der Brennervorrichtung 6 liegt. In der Nähe der Schmelzrampe 4 ist eine Reinigungsöffnung 7a,b vorgesehen, über die die auf der Schmelzrampe 4 liegenden Verunreinigungen oder dergleichen entfernt werden können. Ein auf das Schmelzbad gerichteter Warmhaltebrenner 8 ist in den Seitenwänden des Warmhalteraumes 5 angeordnet.

In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Warmhalteraum 5 unterhalb der Schmelzrampe 4 vorgesehen. Selbstverständlich kann entsprechend der Konstruktion des Schmelzschachtofens dieser Warmhalteraum auch vor oder seitlich der Schmelzrampe angeordnet sein. Auch die Anordnung der Brennervorrichtung 6 und des Wirkraumes 3 kann entsprechend den Konstruktionsbedingungen des Schachtschmelzofens verändert werden, d.h. entsprechend den Betriebsverhältnissen kann der Wirkraum sich direkt senkrecht unter dem trichterförmigen Beschickungsschacht 2 fortsetzen. Je nach Ofenform kann die Brennervorrichtung 6 in etwa der Höhe des Wirkraumes 3 an unterschiedlichen Stellen im Umfang des Ofens angeordnet sein.

An den trichterförmigen Beschickungsschacht 2 schließt sich eine Abgashaube 9 an, die mit einer Schiebetür 10 versehen ist. Oberhalb der Abgashaube 9 ist eine Temperaturmeßstelle 11 vorgesehen. Zwischen Abgashaube 9 und Beschickungsschacht 2 befindet sich eine durch einen Motor 12 antreibbare Schachtabdeckung 13, die abhängig von den gewünschten Betriebszuständen geschwenkt wird.

Bei der Beschickung des Beschickungsschachtes 2 mit Schmelzgut rutscht dieses in den Schmelzwirkraum 3, wobei seine Packungsdichte sehr groß ist. Der auf den Übergangsbereich zwischen Wirkraum 3 und Schmelzrampe 4 gegebenenfalls über Ümlenkungen gerichtete Brenner 6 - schmilzt das Schmelzgut, das die Schmelzrampe herunterfließt, und in den Innenraum 5 fließt. Die heißen Abgase des Brenners 6 steigen im Wirkraum hoch und schmelzen ebenfalls das engliegende Schmelzgut. Da die Größe des Wirkraumes 3 entsprechend der Brennerflamme der Brennervorrichtung unter Berücksichtigung der geforderten Schmelz- oder Brennerleistung angepaßt ist, wird der untere Teil des Wirkraumes freigeschmolzen, so daß das im trichterförmigen Beschickungsschacht 2 vorhandene Schmelzgut nachrutschen kann, wobei der Wirkraum so lange verschlossen wird, bis das Schmelzgut restlos geschmolzen ist. Die schrägen Flächen des trichterförmigen Beschickungsschachtes 3 begünstigen das Nachrutschen. Die Abgase strömen weiter nach oben und -

schmelzen das Schmelzgut zumindest an und verlassen dann, nachdem sie ihre Wärme abgegeben haben, den Beschickungsschacht 2 am oberen Ende und gelangen in die Abgashaube 9.

Während des Schmelzbetriebes wird an der Temperaturmeßstelle 11 die Abgastemperatur überwacht. Wenn der Wirkraum 3 freigeschmolzen ist, steigt die Abgastemperatur an, wodurch angezeigt wird, daß der Beschickungsschacht 2 für einen weiteren Beschickungsvorgang frei ist. Die nicht dargestellte Beschickungsvorrichtung besteht aus einem Beschickungsbehälter und einer Hubvorrichtung. Bei Erreichen der vorgewählten Abgastemperatur wird die Schiebetür 10 über einen Motor 14 geöffnet, und der Beschickungsbehälter fährt hoch und passiert gleichzeitig eine elektromechanische Kontrollstelle, die die geöffnete Schiebetür 10 anzeigt. Über einen Schalter wird gleichzeitig eine Taktbeschickung eingeleitet, d.h. der gefüllte Behälter fährt mit eingestellten Pausen und Laufzeiten in die Endkipstellung. Nachdem der Behälter entleert ist, fährt er zurück und mittels der Hubvorrichtung nach unten und die Schiebetür 10 schließt sich automatisch.

Sollte aus irgend welchen Gründen der Beschickungsvorgang nicht eingeleitet werden, so wird über eine vorgewählte und eingestellte maximale Abgastemperatur und nach Ablauf einer an einem Zeitglied eingestellten Zeit der Schmelzbrenner abgeschaltet, und es wird ein optisches oder akustisches Signal geliefert, das die Notwendigkeit des Nachchargierens anzeigt.

In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Schmelzraum und der Warmhalteraum übereinander angeordnet. In einer anderen Ausführungsform liegen Schmelzraum und Warmhalteraum nebeneinander, wobei die beiden Räume durch eine Wand getrennt sind und der Übergang ist nur als kleine Öffnung für den Durchlaß des geschmolzenen Metalls in dem Warmhalteraum.

Die Zeichnung zeigt einen Schachtschmelzofen mit einer rechteckigen Ausführung des Ofenmantels, selbstverständlich können auch andere Formen beispielsweise runde oder ovale Ofenmantelausführungen vorgesehen werden.

Ansprüche

1. Schachtschmelzofen zum Schmelzen von Metallen mit einem das Schmelzbad aufnehmenden Warmhalle, einem zur Zuführung des Schmelzgutes dienenden Beschickungsschacht und einer das Schmelzgut mit Hitze beaufschlagenden Brennvorrichtung, **dadurch gekennzeichnet,**

daß der Beschickungsschacht (2) trichterförmig ausgebildet ist und in einen Schmelzwirkraum (3) konstanten Querschnittes übergeht, der auf eine Schmelzrampe (4) führt, wobei die Brennvorrichtung (6) in der Nähe des Wirkraumes (3) angeordnet ist und ihre Wirkrichtung auf den Übergang zwischen Schmelz-Wirkraum (3) und Schmelzrampe (4) gerichtet ist.

2. Schachtschmelzofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmelzrampe (4) eine Neigung zur Horizontalen aufweist.

3. Schachtschmelzofen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Schmelzrampe (4) eine Reinigungstür (7) zum Entfernen von Rückständen vorgesehen ist.

4. Schachtschmelzofen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Wirkraum (3) zur Senkrechten geneigt ist.

5. Schachtschmelzofen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Brennerflamme der Brennvorrichtung direkt auf den Übergang zwischen Schmelz-Wirkraum (3) und Schmelzrampe (4) gerichtet ist.

6. Schachtschmelzofen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Brennvorrichtung auf den Übergang zwischen Schmelz-Wirkraum (3) und Schmelzrampe (4) gerichtet ist.

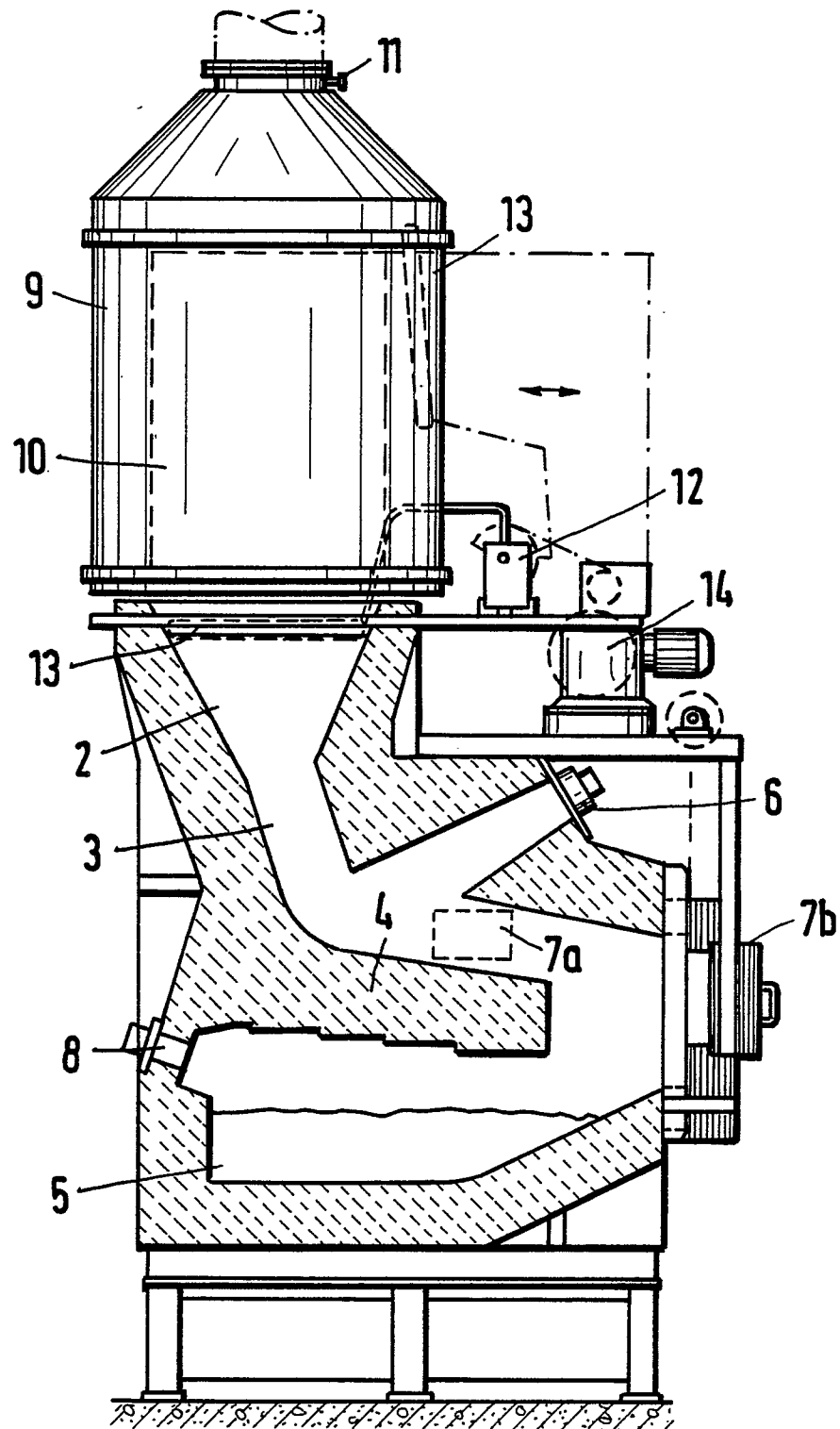
7. Schachtschmelzofen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Größe des Schmelz-Wirkraumes (3) unter Berücksichtigung der verwendeten Brennvorrichtung (6) auf die geforderte Schmelzleistung angepaßt ist.

8. Schachtschmelzofen nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb des Beschickungsschachtes (2) eine Meßstelle zur Erfassung der Abgastemperatur vorgesehen ist.

9. Schachtschmelzofen nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine automatische Beschickungsvorrichtung vorgesehen ist, die abhängig von der Abgastemperatur gesteuert wird.

10. Schachtschmelzofen nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Schmelzwirkraum (3) mit Schmelzrampe (4) und der Warmhalteraum (5) übereinander angeordnet sind.

11. Schachtschmelzofen nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Schmelzwirkraum (3) mit Schmelzrampe (4) und der Warmhalteraum (5) nebeneinander angeordnet sind, wobei die Rampe durch eine Wand mit Öffnung als Durchlaß des geschmolzenen Metalls getrennt ist.





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
A	GB-A-1 143 745 (WEST MIDLANDS GAS BOARD) ---		F 27 B 1/02 F 27 B 1/04 F 27 B 3/00														
A	GB-A- 252 457 (W. BUESS) ---																
A	EP-A-0 078 883 (NIPPON LIME LTD.) ---																
A,D	US-A-2 991 060 (W.F. SKLENAR) -----																
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)														
			F 27 B F 27 D C 22 D														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 26-08-1986	Prüfer COULOMB J.C.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</td><td>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	