

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **80103424.0**

Int. Cl.³: **G 07 D 7/00, D 21 H 5/10**

Anmeldetag: **19.06.80**

Priorität: **22.06.79 DE 2925273**

Anmelder: **GAO Gesellschaft für Automation und Organisation mbH, Euckenstrasse 12, D-8000 München 70 (DE)**

Veröffentlichungstag der Anmeldung: **07.01.81**
Patentblatt 81/1

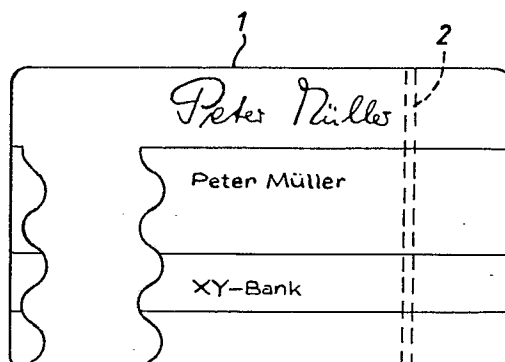
Erfinder: **Mück, Hajo, Etzenhauserstrasse 3, D-8060 Dachau (DE)**
Erfinder: **Becker, Wolfgang, Karl-Huber-Strasse 17, D-8040 Neubiberg (DE)**

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

Vertreter: **Dres. Kador & Klunker, Corneliusstrasse 15, D-8000 München 5 (DE)**

Wertpapier mit Sicherheitsfaden.

Wertpapier (1) mit einem maschinell prüfbaren Echtheitsmerkmal, beispielsweise einem Sicherheitsfaden (2), der eine physikalische Eigenschaft, beispielsweise elektrische Leitfähigkeit aufweist, die mittels eines ersten Feldes, beispielsweise eines elektrischen Feldes, berührungslos meßbar ist. Die physikalische Eigenschaft kann durch Einwirkung eines zweiten Feldes, beispielsweise elektromagnetischen Feldes, reproduzierbar beeinflußt werden. Erfolgt die Beeinflussung periodisch, ergibt sich als Meßgröße ein entsprechend der Wechselwirkung der beiden Felder moduliertes Signal.



Wertpapier mit Sicherheitsfaden

Die Erfindung betrifft ein Wertpapier mit einem maschinell prüfbareren Echtheitsmerkmal, das mindestens eine meßtechnisch erfaßbare physikalische Eigenschaft aufweist.

- 5 Zur Sicherung von Ausweiskarten, Dokumenten, Wertpapieren und Banknoten ist es bereits bekannt, diese mit Echtheitsmerkmalen, z.B. Sicherheitsfäden auszurüsten, die eine leichte visuelle und auch automatische Echtheitsprüfung ermöglichen. So ist es aus der US-PS
- 10 Nr. 964 014 bereits bekannt, in Banknoten dünne Metallfolien in Streifenform einzulagern, die eine bestimmte Farbe, einen Aufdruck oder eine besondere Form aufweisen. Da das Einbringen einer solchen Folie in das Papier nur während der Papierherstellung möglich ist, also
- 15 einen hohen technologischen Aufwand voraussetzt, sind Fälschungen entsprechend schwierig herzustellen. Bei einer automatischen Echtheitsprüfung wäre es jedoch relativ einfach, spezielle Eigenschaften des eingelagerten Sicherheitsstreifens durch entsprechende Oberflächen-
- 20 aufdrucke nachzuahmen.

In letzter Zeit haben sich daher Sicherheitsfäden mit besonderen physikalischen Eigenschaften durchgesetzt, deren Vorhandensein zwar visuell und/oder manuell fest-

25 stellbar ist, deren Echtheit jedoch nur maschinell überprüfbar ist. Aus der DE-OS 2 001 944 sind beispielsweise Banknoten mit magnetischen und/oder elektrisch leitenden Schichten bekannt, die automatengerecht codiert

und in bestimmter Form angeordnet sind. Im Prüfgerät können dabei die Abmaße, die Leitfähigkeit, die Strahlungsdurchlässigkeit und die Anordnung der Schichten festgestellt werden. Aus der DE-AS 2 215 628 ist eine Bank-
5 note mit einem Sicherheitsfaden aus Metall bekannt, der eine bestimmte, für die Banknote individuelle Information in codierter Form aufweist. Die Information kann entweder in Form einer Lochung oder auch einer Magnetspur vorliegen. Aus der GB-PS 1 357 489 ist schließ-
10 lich eine Banknote mit einem Sicherheitsfaden aus ferromagnetischem Material bekannt, der sich dadurch auszeichnet, daß er eine hohe Koerzitivkraft aufweist, so daß gegebenenfalls aufgebrachte magnetische Informationen von einem Fälscher nicht so leicht gelöscht bzw. ab-
15 geändert werden können.

Die Verwendung eines Sicherheitsfadens als Echtheitsmerkmal hat bestimmte Vorteile, die seine verbreitete Verwendung erklären. Der Faden kann nur während der
20 Papier- bzw. Kartenherstellung eingebracht werden, die entsprechende Technologie und aufwendigen Vorrichtungen stehen dem Fälscher normalerweise nicht zur Verfügung. Seine Anwesenheit ist auch ohne Hilfsmittel visuell leicht überprüfbar. Für den Fall, daß der Faden be-
25 stimmte maschinell erkennbare Eigenschaften aufweist, ist auch eine automatische Prüfung möglich.

Diesen Vorteilen stehen jedoch eine Reihe von Nachteilen gegenüber, die sich insbesondere bei der in
30

zunehmendem Maße angewendeten automatischen Echtheitsprüfung gravierend auswirken. So kann der Fälscher beispielsweise zwei Papierbogen zusammenkleben und damit die Schwierigkeiten der Fälschung

5 auf die Nachahmung des Sicherheitsfadens selbst reduzieren. Auch eine Nachahmung spezieller Eigenschaften des Sicherheitsfadens auf der Oberfläche des Wertpapiers ist in manchen Fällen möglich. Die vom Prüfgerät gemessenen physikalischen Eigenschaften der Sicherheits-

10 fäden sind dem Fälscher in der Regel leicht erkennbar, da entsprechende, als Sensoren verwendbare Prüfgeräte auf dem Markt frei erhältlich sind. Übliche in diesem Zusammenhang benutzte physikalische Eigenschaften sind die elektrische Leitfähigkeit, Magnetismus, Fluores-

15 zenz etc. Da es bei maschineller Prüfung ohne visuelle Begutachtung auf die äußere Erscheinung des Wertpapiers nicht ankommt, kann der Fälscher die genannten Eigenschaften relativ leicht nachahmen, indem er beispielsweise die elektrische Leitfähigkeit des Sicherheits-

20 fadens durch einen Bleistiftstrich auf der Wertpapieroberfläche nachahmt, bestimmte magnetische Eigenschaften durch einen aufgeklebten Tonbandstreifen und ein bestimmtes Fluoreszenzverhalten durch Aufstreichen handelsüblicher Fluoreszenzstoffe.

25

Die Aufgabe der Erfindung besteht somit darin, ein Echtheitsmerkmal zu schaffen, das Eigenschaften aufweist, die maschinell eindeutig prüfbar sind und die

dem Fälscher die Analyse und die Nachahmung der relevanten Eigenschaften in erhöhtem Maße erschweren.

5 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die physikalische Eigenschaft mit Hilfe eines ersten Feldes quantitativ meßbar ist und daß diese Eigenschaft dabei gleichzeitig in ihrer Quantität gezielt und wiederholbar durch die Einwirkung eines zweiten, anders gearteten Feldes beeinflußbar ist.

10

Der Erfindung liegt somit die Erkenntnis zugrunde, daß das Echtheitsmerkmal eine Grundeigenschaft, wie beispielsweise eine bestimmte elektrische Leitfähigkeit aufweist und daß diese Grundeigenschaft durch eine sekundäre
15 Eigenschaft, also beispielsweise eine Lichtempfindlichkeit der elektrischen Leitfähigkeit, veränderbar ist. Im genannten Beispiel wird die elektrische Leitfähigkeit des für vorliegende Anwendungsfälle in der Regel sehr hochohmigen Leiters üblicherweise meßtechnisch
20 dadurch bestimmt, daß man ihn mittels galvanischer Kontakte oder kapazitiver Einkoppelung in ein vorgegebenes elektrisches Wechsel- oder Gleichfeld (entspricht erstem Feld) bringt, in dem der Leiter eine Feldänderung hervorruft. Aus dieser Feldänderung läßt sich dann die Leit-
25 fähigkeit bestimmen. Ein gleichzeitig auf den Leiter einwirkendes sichtbares oder unsichtbares elektromagnetisches Feld (entspricht zweitem Feld) ändert die Leitfähigkeit des Leiters. Diese Leitfähigkeitsänderung ist wegen ihrer Rückwirkung auf das elektrische Feld
30 (erstes Feld) quantitativ erfaßbar.

Eine, gegebenenfalls auch periodische, Änderung des spezifischen energetischen Umfeldes des Sicherheitsfadens ändert also auch die Meßgröße in bestimmter eindeutiger, gegebenenfalls periodischer Art und Weise. Der Fälscher, dem es gelingt die Grundeigenschaft, also beispielsweise eine bestimmte elektrische Leitfähigkeit zu finden oder sogar nachzunehmen, ist damit noch lange nicht in der Lage die Abhängigkeit dieser Grundeigenschaft von einer bestimmten anderen physikalischen Größe, beispielsweise der Stärke der Lichteinstrahlung, festzustellen. Selbst wenn ihm dieser Zusammenhang klar werden würde, könnte er ein bestimmtes Abhängigkeitsverhalten zwischen der Meßgröße und dem Beeinflussungsparameter nicht nachahmen.

Die Beeinflussung der Meßgröße erfolgt beispielsweise durch Einbringung des Merkmalsstoffes in ein Strahlungsfeld in Form von sichtbarem oder unsichtbarem Licht oder in elektrische oder magnetische Felder. Selbstverständlich muß die Form der Beeinflussung auf den bestimmten gewählten Merkmalsstoff und die zu messende physikalische Eigenschaft abgestimmt sein.

Der Merkmalsstoff kann beispielsweise auf oder in einem Sicherheitsfaden vorgesehen sein. Die Verwendung als reiner Papier- oder Farbzusatz, insbesondere für Siebdruckfarben, ist aber ebenso möglich.

Nachfolgend ist die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und der beigelegten Zeichnung näher erläutert. Die ausgeführten Beispiele sollen jedoch in keiner Weise beschränkend sein, dem Fachmann wird dadurch lediglich eine Anleitung gegeben, nach der

er auch andere Kombinationen auffinden kann. In der
Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Ausweiskarte mit
5 eingelagertem Sicherheitsfaden, und

Fig. 2 die graphische Darstellung zweier Lagen der
Absorptionskante eines Merkmalsstoffes gemäß
Beispiel 3.

10

- 7 -

Beispiel 1

In die mittlere Ebene eines Wertpapiers mit einem Flächengewicht von 80 g/m² wurde ein Sicherheitsfaden, bestehend aus einer durchsichtigen PVC-Folie eingelagert. Der Faden hatte eine Breite von 0,4 mm und eine Dicke von 25 µm. Die Folie war mit Kupferdotiertem Cadmiumsulfid beschichtet. Das Cadmiumsulfid wurde bei einer Temperatur von 180°C und einem Druck von 49bar/cm² auf die Folie "aufgesintert". Die Aufbringung des Cadmiumsulfids kann auch mittels eines anderen Verfahrens, beispielsweise aus einer Emulsion heraus, erfolgen.

Eine Prüfung des Sicherheitsfadens in einer abgedunkelten Meßkammer ergab eine elektrische Leitfähigkeit von etwa $10^{-9} \Omega^{-1} \text{ cm}^{-1}$. Bei Beleuchtung mit einer 100 W-Glühlampe stieg die Leitfähigkeit auf etwa $10^{-6} \Omega^{-1} \text{ cm}^{-1}$ an.

Weitere Versuche mit unterschiedlich hoch mit Kupfer dotiertem Cadmiumsulfid ergaben zwar von den Proben abhängige, unterschiedliche Hell/Dunkelwerte, die jedoch stets meßtechnisch eindeutig erfaßbar und auswertbar waren. Die Abweichungen waren allerdings von der Dotierung und speziellen Zusammensetzung abhängig. Da der Sicherheitsfaden im Wertpapier eingelagert war, ergab eine Beleuchtung von Vorder- und

- 8 -

Rückseite gleiche Ergebnisse. Ein nur aufgeklebter Sicherheitsfaden ergab unterschiedliche Meßergebnisse. Durch Prüfung des Wertpapiers mit beidseitig des Papiers angeordneten Sensoren ist daher eine einfache zusätzliche Prüfung möglich, ob der Sicherheitsfaden im Papier eingelagert ist.

Beispiel 2

10

In eine Banknote mit einem Flächengewicht von 80g/m^2 wurde ein Sicherheitsfaden, bestehend aus einer durchsichtigen PVC-Folie mit einer Breite von $0,4\text{ mm}$ und einer Dicke von $25\text{ }\mu\text{m}$ eingelagert. Der Sicherheitsfaden war mit p-dotiertem Germanium beschichtet. Die Dotierung betrug etwa 10^{-15} cm^{-3} . Die Beschichtung wurde mittels Kathodenstrahlzerstäubung aufgebracht. Die Beschichtung kann selbstverständlich auch mit anderen zum Stand der Technik gehörenden Methoden erfolgen, beispielsweise durch thermisches Aufdampfen. Bei Einwirken eines Magnetfeldes von etwa $0,6\text{ Tesla}$ senkrecht zum Weg des elektrischen Stroms trat am Sicherheitsfaden eine Erhöhung des elektrischen Widerstandes um etwa $8\text{ }\%$ auf. Diese Änderung der elektrischen Leitfähigkeit beruht auf einer

15

20

25

Ablenkung der den Strom tragenden Ladungsträger im Halbleitersubstrat durch die auf sie im Magnetfeld einwirkende Lorentzkraft. Dadurch wird der Weg der Ladungsträger verlängert, was eine Widerstandsänderung zur Folge hat.

Beispiel 3

Es wurde eine Ausweiskarte 1 (Fig. 1) hergestellt. Die Karte 1 bestand aus einem Inlett aus bedrucktem Papier mit eingelagertem Sicherheitsfaden 2 und zwei durchsichtigen Deckfolien. Der Sicherheitsfaden war unter der Deckfolie optisch frei zugänglich.

Der Sicherheitsfaden bestand aus einer durchsichtigen PVC-Folie mit einer Breite von 0,4 mm und einer Dicke von 25 μm . Die Folie war mit polykristallinem Cadmiumsulfid beschichtet. Die Beschichtung wurde mittels Kathodenstrahlzerstäubung aufgebracht. Selbstverständlich sind auch andere zum Stand der Technik gehörende Verfahren zum Aufbringen der Beschichtung möglich. Der Sicherheitsfaden hatte eine gelbe Farbe.

Mißt man die Reflexion des Sicherheitsfadens bei Zimmertemperatur an der Absorptionskante (etwa bei 515 nm) einmal ohne und einmal mit Einwirkung eines elektrischen Feldes (von etwa $3 \cdot 10^4$ V/m) auf das Halbleitermaterial Cadmiumsulfid, so beobachtet man

eine Verschiebung der Absorptionskante durch das elektrische Feld. Die Änderung der Reflexion $\frac{\Delta R}{R}$ beträgt an dieser Stelle des Spektrums etwa 1 %.

- 5 In Fig. 2 ist dieser Zusammenhang schematisch gezeigt. Die Kurve 3 stellt die Absorptionskante des Cadmiumsulfids ohne und die Kurve 4 die Absorptionskante bei Anliegen eines elektrischen Feldes dar. Das Reflexionsvermögen R sinkt dabei bei der für
10 die Messung verwendeten Wellenlänge, die durch Filter entsprechend scharf eingegrenzt werden kann, von Punkt 5 zu Punkt 6.

- Obwohl die Änderung gering erscheint, läßt sich
15 diese Änderung bei entsprechendem meßtechnischen Aufwand einwandfrei erfassen, was eine zusätzliche Erschwernis für den Fälscher bedeutet.

- 20 Die Änderung des Reflexionsvermögens ist nicht auf die Absorptionskante beschränkt. Derartige Änderungen sind auch bei bestimmten anderen Wellenlängen im Reflexionsspektrum zu beobachten. Der Effekt tritt aber an der Absorptionskante besonders
25 stark in Erscheinung.

Patentansprüche

1. Wertpapier mit einem maschinell prüfbar^{en} Echtheitsmerkmal, das mindestens eine meßtechnisch erfaßbare physikalische Eigenschaft aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die physikalische Eigenschaft mit Hilfe eines ersten
5 Feldes quantitativ meßbar ist und daß diese Eigenschaft dabei gleichzeitig in ihrer Quantität gezielt und wiederholbar durch die Einwirkung eines zweiten, anders gearteten Feldes beeinflußbar ist.
- 10 2. Wertpapier nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die physikalische Eigenschaft durch ein Strahlungsfeld beeinflußbar ist.
- 15 3. Wertpapier nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die physikalische Eigenschaft durch ein Magnetfeld beeinflußbar ist.
- 20 4. Wertpapier nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die physikalische Eigenschaft durch ein elektrisches Feld beeinflußbar ist.
- 25 5. Wertpapier nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Echtheitsmerkmal kupferdotiertes Cadmiumsulfid mit bestimmter elektrischer Leitfähigkeit aufweist, die sich bei Bestrahlung mit sichtbarem oder unsichtbarem Licht entsprechend der Lichtstärke ändert.

6. Wertpapier nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,
daß das Echtheitsmerkmal p-dotiertes Germanium mit be-
stimmter elektrischer Leitfähigkeit aufweist, die sich
bei Einwirkung eines magnetischen Feldes entsprechend
5 der Feldstärke ändert.

7. Wertpapier nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,
daß das Echtheitsmerkmal Cadmiumsulfid mit einem be-
stimmten Reflexionsvermögen aufweist, das sich bei Ein-
10 wirkung eines elektrischen Feldes entsprechend der Feld-
stärke ändert.

8. Wertpapier nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,
daß sich das Reflexionsvermögen an der Absorptionskante
15 besonders stark ändert.

9. Wertpapier nach einem oder mehreren der Ansprüche
1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Echtheitsmerk-
mal auf oder in einem Sicherheitsfaden vorgesehen ist,
20

10. Wertpapier nach einem oder mehreren der Ansprüche
1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Echtheits-
merkmal im Papier vorgesehen ist.

25 11. Wertpapier nach einem oder mehreren der Ansprüche
1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Echtheitsmerk-
mal in der Druckfarbe vorgesehen ist.

12. Wertpapier nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet,
daß die Druckfarbe eine Siebdruckfarbe ist.

Fig.2

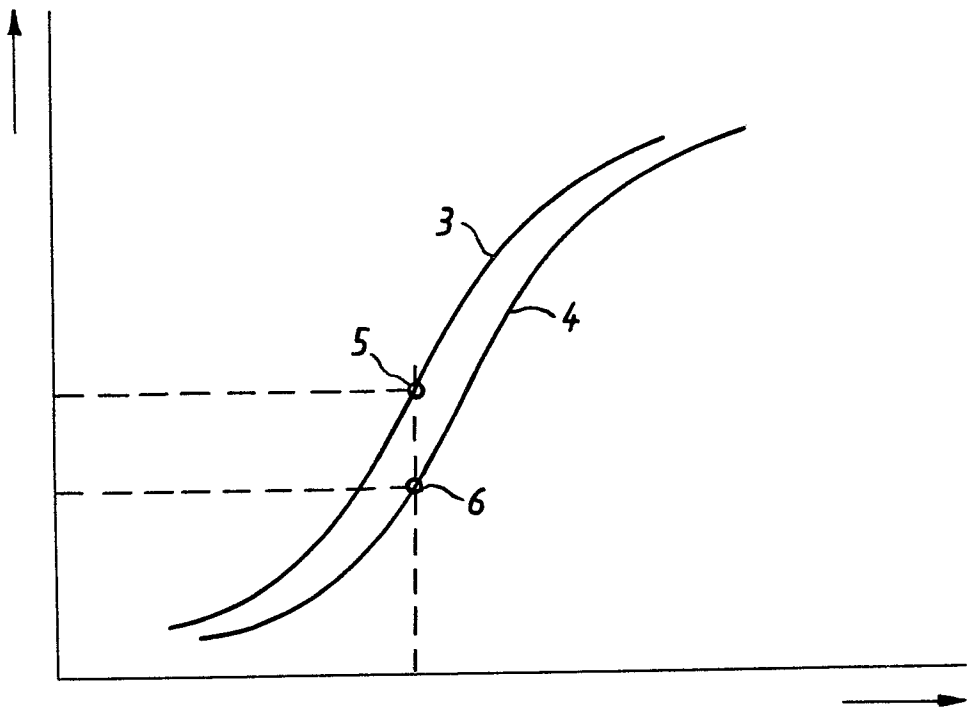
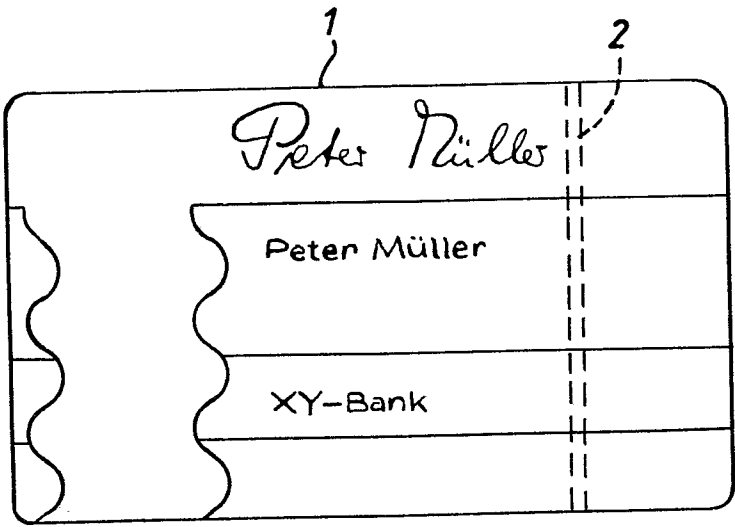


Fig.1





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0021350

Nummer der Anmeldung

EP 80 10 3424

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<u>US - A - 3 652 862</u> (J.E. BAYHA) * Zusammenfassung; Spalte 1, Zeilen 13 bis 58; Figuren 1 und 2 *	1, 8, 10	G 07 D 7/00 D 21 H 5/10
	<u>US - A - 3 873 813</u> (R.J. LAHR) * Zusammenfassung *	1, 2, 8	
	<u>GB - A - 1 193 511</u> (U.K. ATOMIC ENERGY AUTHORITY) * Seite 1, Zeilen 38 bis 60 *	1, 2, 11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.) G 07 D 7/00 D 21 H 5/10 B 44 F 1/12 G 06 K 7/08 G 06 K 19/08
	<u>GB - A - 1 488 660</u> (EMI) * Seite 1, Zeilen 14 bis 68 *	1, 3, 10	
	<u>FR - A - 795 286</u> (CRETIAUX) * Zusammenfassung *	1, 11	
			KATEGORIE DER GENANTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche 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	09-10-1980	DAVID	