



⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
15.05.91 Patentblatt 91/20

⑤① Int. Cl.⁵ : **D21H 27/00, D21F 11/08,**
D21F 1/44

②① Anmeldenummer : **87100201.0**

②② Anmeldetag : **09.01.87**

⑤④ **Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitspapiers mit eingelagertem Sicherheitselement.**

③① Priorität : **16.01.86 DE 3601114**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
22.07.87 Patentblatt 87/30

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
15.05.91 Patentblatt 91/20

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

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 059 056
DE-A- 2 408 304
GB-A- 698 684

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
GB-A- 1 220 070
GB-A- 1 486 079
GB-A- 1 552 853
US-A- 1 687 140

⑦③ Patentinhaber : **GAO Gesellschaft für**
Automation und Organisation mbH
Euckenstrasse 12
W-8000 München 70 (DE)

⑦② Erfinder : **Schneider, Walter, Dr.**
Stadelberg 12
W-8160 Miesbach (DE)

⑦④ Vertreter : **Klunker . Schmitt-Nilson . Hirsch**
Winzererstrasse 106
W-8000 München 40 (DE)

EP 0 229 645 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitspapiers mit einem im Papier eingelagerten Sicherheitselement in Form eines Fadens oder Bandes, wobei das Sicherheitselement zumindest lokal in Bereichen geringerer Papierdicke oder on der Oberfläche des Papiers vorliegt.

Sicherheitspapiere, wie sie für Banknoten, Wertpapiere, Dokumente, Ausweiskarten, etc. verwendet werden, weisen in der Regel Wasserzeichen auf, die die Authentizität des Papiers belegen. Die Herstellung dieser Papiere erfolgt auf Rundsiebpapiermaschinen, wobei bekanntermaßen Erhöhungen und/oder wasserundurchlässige Bereiche auf der Sieboberfläche die für die Ausbildung der Wasserzeichen notwendige Reduzierung der Faserablagerung bewirken. Das fertige Papierblatt weist dann lokal unterschiedliche Papierdicken auf und es lassen sich auf diese Weise Bilder oder Muster einbringen, die den für das Wasserzeichen typischen Effekt der Kontrastumkehrung bei einer Betrachtung im Auf- und Durchlicht zeigen.

Des weiteren ist es bekannt, in die Papierschicht ein Sicherheitselement in Form eines Fadens oder Bandes etc. einzulagern. Der Faden wird hierzu in die Papierpulle eingeführt und so an das Sieb herangeführt, daß er dort anliegt, nachdem die Faserablagerung begonnen hat, sich also bereits eine Faserschicht gebildet hat, diese aber noch nicht abgeschlossen ist, so daß der Faden dann im fertigen Blatt vollständig eingeschlossen ist. Dieses Einlagerungsverfahren ist allgemein bekannt und z.B. in der DE-OS-24 08 304 (Jung) beschrieben.

Es ist zuweilen unumgänglich, z.B. wenn das Design der Banknote es erfordert, den Faden auch im Bereich eines Wasserzeichens einzulagern. Da in den lichten Stellen des Wasserzeichens die Faserschicht relativ dünn ist, kann die Einlagerung des Fadens in diesen Bereichen nach dem bekannten Verfahren die Faserschichtbildung zum Teil beträchtlich stören. Der Faden kann z.B. die Ablagerung der Fasern verhindern, so daß die Papierfaserschicht an diesen Stellen unterbrochen ist und der Faden dort dann freiliegt. Die Einführung des Fadens im Wasserzeichenbereich ist daher sehr problematisch, da immer eine Vielzahl von Rahmenbedingungen wie Einführungspunkt des Fadens, Höhe der Wasserzeichenreliefs, Siebgeschwindigkeit, etc. optimal zu erfüllen sind, um eine korrekte Einlagerung des Fadens zu erreichen. Da alle Bedingungen nicht immer gleichzeitig und in gleichem Maße erfüllt werden können, ergeben sich bei ungünstigen Bedingungen hierdurch hohe Ausschußraten.

Bei bestimmten Fäden ist es manchmal erwünscht, daß der Faden zum Teil freiliegt. Fäden, die z.B. ein Druckmuster oder andere visuell prüfbare Merkmale, wie z.B. Beugungsstrukturen, dichroiti-

sche Materialien, etc., aufweisen, können nämlich auf diese Weise einfach geprüft werden. So ist es aus der GB-PS-1 552 853 bekannt, derartige visuell prüfbare Sicherheitsfäden so einzulagern, daß sie lokal frei an der Papieroberfläche liegen. Dies kann z.B. durch nachträgliche Entfernung der Papierschicht in bestimmten Bereichen des Sicherheitsfadens erreicht werden oder durch oben beschriebene Einlagerung des Sicherheitsfadens im Wasserzeichenbereich, so daß der Faden nur von einer dünnen und damit nahezu transparenten Papierschicht überzogen ist.

Insbesondere aufgrund der oben genannten dem Fachmann bekannten Problematik bei der Einlagerung eines Fadens im Wasserzeichenbereich kann der Fachmann sich die kritischen Parameter durchaus auch zunutze machen und die oben genannten Verfahrensparameter zur Einlagerung eines Sicherheitsfadens wie Einführungszeitpunkt des Fadens, Prägestruktur auf dem Sieb, etc. auch so wählen, daß der Faden in der fertigen Papierbahn nicht nur von einer dünnen Papierstruktur überdeckt ist, sondern vollständig freiliegt. Dieses Verfahren ist z.B. in der EP-A-59 056 (Portals) auch näher beschrieben. Der Faden wird dann diesem Wunsch entsprechend selbstverständlich so eingeführt, daß er auf die erhöhten und/oder wasserundurchlässigen Bereiche des Siebs zu liegen kommt, bevor hier eine Abscheidung von Fasern stattgefunden hat.

Problematisch bei diesem Verfahren ist aber, daß bei diesem Verfahren ständig eine Vielzahl von Parametern eingehalten werden muß, um das gewünschte Produkt in ausreichend guter Qualität zu erhalten. Des weiteren muß der Faden unter einer derartigen Spannung eingeführt werden, daß er die Bereiche zwischen den Relieferhöhungen des Siebs frei überbrückt und er dort nicht auf dem Sieb zu liegen kommt. Außerdem darf dabei die Faserablagerung rund um den Faden, insbesondere in dem Überbrückungsbereich nicht behindert werden, wobei selbst bei Einhaltung aller Parameter mit diesem Verfahren grundsätzlich nur einseitige "Fenster" herstellbar sind.

Aus der GB-PS-1 486 079 ist schließlich ein Verfahren zur vollständigen Einlagerung relativ breiter Sicherheitsfäden in Papier bekannt, wobei das Sicherheitsband zwischen zwei separat erstellten Papierbahnen eingebettet wird und die Gesamtanordnung dann gepreßt und getrocknet wird.

Die Aufgabe der Erfindung besteht nun darin, ein Verfahren zur Herstellung von Sicherheitspapieren anzugeben, wobei der Faden problemlos sowohl in nahezu beliebigen Schichttiefen im Papier als auch im Wasserzeichenbereich eingebettet werden kann und wobei des weiteren die Möglichkeit besteht, den Faden an beliebigen Stellen auch auf der Vorder- und Rückseite des Papiers so zu exponieren, daß er einer visuellen Betrachtung im Auflicht zugänglich ist.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Hauptanspruchs angegebene Vorgehensweise gelöst.

Der Grundgedanke der Erfindung besteht darin, daß die Fadeneinführung von der Faserschichtbildung auf dem Papiersieb entkoppelt wird, so daß sich die Fadeneinführung nicht störend auf die eigentliche Faserschichtbildung (Blattbildung) auswirken kann.

Eine oder auch beide Papierlagen können nun problemlos lokal sehr dünn hergestellt werden, wobei zur guten visuellen Sichtbarkeit des Fadens mindestens eine der Papierlagen im Fadenbereich lokal auf eine Dicke von 30-0% bezüglich der allgemeinen Gesamtdicke beider Lagen reduziert wird.

Trotz der Tatsache, daß die den Faden einschließenden Papierschichten auf separaten Papiersieben hergestellt werden, wird aufgrund der schnellen Zusammenführung dieser Schichten und des gemeinsamen Gautschens und Trocknen ein nicht mehr trennbares Papierblatt erzeugt, daß sich bezüglich seiner inneren Festigkeit nicht von einem nur auf einem Sieb erzeugten Papierblatt unterscheidet.

Durch die Erzeugung der einzelnen Komponenten des Sicherheitspapiers auf zwei getrennten Sieben und der Einbringung des Sicherheitsfadens zwischen beide Lagen ergeben sich eine Reihe von Möglichkeiten, den Faden in visuell gut sichtbarer Form in das Papier einzulagern.

So können z.B. auf dem ersten und dem zweiten Papiersieb Faserschichten unterschiedlicher Dicke erzeugt werden, vorzugsweise in einem Dickenverhältnis von 1 : 4. Der Faden kommt dabei im fertigen Blatt in Oberflächennähe zu liegen, wodurch dessen visuelle Prüfbarkeit über die gesamte Länge des Papiers verbessert wird. Ein z.B. auf dem Faden befindlicher Schriftzug ist über die gesamte Fadenlänge gut lesbar.

Des weiteren können in eine oder auch beide Papierlagen Wasserzeichenmuster z.B. in Form mehrerer sich regelmäßig wiederholenden Flächenbereiche in z.B. rechteckiger, runder oder elliptischer Form eingebracht werden. Der Faden, der in diese Bereiche eingelagert wird, ist dann an diesen Flächenbereichen nur von einer dünnen Papierschicht überlagert und somit dort visuell gut sichtbar.

Die zur Ausbildung des Wasserzeichenmusters erforderlichen Maßnahmen auf dem Sieb (Erhöhungen, wasserundurchlässiger Bereiche) können auch im Extremfall so ausgebildet sein, daß dort keine Faserablagerung stattfindet und somit Löcher im Faserverbund erzeugt werden. Damit ist es möglich, den Faden auch gezielt freizulegen.

Werden beide Papierschichten mit einem derartigen Wasserzeichen oder Lochmuster versehen, so kann durch aufeinander abgestimmte Anordnung der Wasserzeichenmuster und synchronem Lauf der beiden Papiersiebe ein Sicherheitspapier erzeugt werden, wobei der Faden z.B. abwechselnd in

regelmäßigen Abständen an der Vor- bzw. Rückseite des fertigen Blattes zum Vorschein kommt.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche und Inhalt der Beschreibung der Erfindung anhand der Figuren.

Die Figuren zeigen :

Fig. 1 eine Vorrichtung zur erfindungsgemäßen Herstellung eines Sicherheitspapiers,

Fig. 2 den Vorgang der Fadeneinführung zwischen die Papierschichten,

Fig. 3-7 verschiedene nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Sicherheitspapiere im Querschnitt.

Die Fig. 1 zeigt in einer beispielhaften Ausführungsform eine Vorrichtung zur Herstellung eines Sicherheitspapiers. Die Vorrichtung entspricht im wesentlichen den handelsüblichen Papiermaschinen, die mindestens zwei separate Naßpartien aufweist. Die hier gezeigte bevorzugte Ausführungsform besteht aus einer Kombination von zwei Rundsiebnaßpartien 1 und 2, einer sogenannten Doppelrundsiebpapiermaschine. In der Naßpartie 1 wird eine erste Papierbahn 3 geschöpft, die dann unter dem Abnahmefilz 4 hängend über eine Entfernung von ca. 2 m zur zweiten Naßpartie 2 geführt wird. In der zweiten Anlage 2 wird eine zweite Papierbahn 5 geschöpft. Beide Papierbahnen werden am Ort der Rolle 6 vereinigt und laufen dann gemeinsam zu den weiteren Bearbeitungsstationen, in denen das Papier gegautscht und getrocknet wird (in den Fig. nicht gezeigt).

Vor der Vereinigung der Papierbahnen wird zwischen diese Bahnen ein Sicherheitsfaden 7 eingeführt, der von einer Vorratsrolle 8 abgerollt und über eine Führungsrolle 9 an den Vereinigungspunkt herangeführt wird. In der Fig. 2 ist dieser Vorgang in einem vergrößerten Ausschnitt gezeigt (zur besseren Darstellung des Sachverhalts wurde auf eine maßstabsgetreue Wiedergabe verzichtet). Der Sicherheitsfaden kann so geführt werden, daß er, wie in der Fig. 2 gezeigt, von beiden Papierlagen gleichzeitig erfaßt wird. Er kann auch auf die zweite Papierlage 5 aufgelegt werden, nachdem diese die Pulpe verlassen hat. Bei der Vereinigung der Papierlagen wird dann der Faden zwischen den Papierlagen eingeschlossen.

Vorzugsweise werden für die Herstellung der beiden Papierschichten zwei Rundsiebanlagen verwendet. Es ist aber auch möglich, den Sicherheitsfaden zwischen zwei auf Langsiebanlagen erzeugte Papierlagen einzubetten oder für die Herstellung der beiden Papierlagen eine Kombination aus einer Langsieb- und einer Rundsiebanlage zu verwenden. Der Verwendung von Rundsieben wird der Vorzug gegeben, da sich damit sehr kontrastreiche und gute Wasserzeichen erzeugen lassen.

Durch die separate Herstellung der beiden Papierlagen auf zwei voneinander getrennten Rund-

siebanlagen und der Einbettung des Fadens zwischen diesen Papierbahnen ergeben sich mannigfaltige Gestaltungsmöglichkeiten für das endgültige Produkt. Die jeweiligen Vorgehensweisen zur Herstellung einzelner beispielhafter Produkte wird anschließend anhand der Fig. 3-7 erläutert.

Zur Erhöhung der Fälschungssicherheit werden häufig Sicherheitsfäden verwendet, die z.B. einen Schriftzug aufweisen oder andere visuell prüfbare optische Merkmale enthalten. Derartige Merkmale sind z.B. Beugungsgitter. Um derartige Fäden in einfacher Weise prüfen zu können, ist es erforderlich, daß sie visuell zugänglich sind. Das erfindungsgemäße Verfahren gestattet es nun, derartige Fäden in Oberflächennähe des Sicherheitspapiers problemlos einzubetten. Dazu werden für die auf beiden Papiermaschinen erzeugten Papierlagen unterschiedliche Dicken gewählt, vorzugsweise in einem Dickenverhältnis von 1 : 4. In der ersten Papiermaschine wird eine Papierlage 3 erzeugt, deren Dicke sich nach dem Gauschen und Trocknen auf ca. 80 µm reduzieren wird. Während in der zweiten Papiermaschine die dünnere Papierlage 5 erzeugt wird, die sich nach den weiteren Bearbeitungsvorgängen auf 20 µm reduzieren wird. Der zwischen diesen Papierlagen eingelagerte Sicherheitsfaden 7 ist damit von einer Seite des fertigen Papiers nur noch von einer 20 µm dicken Papierschicht überzogen und damit gut visuell prüfbar. Auf diese Weise läßt sich der Faden sehr nahe an die Oberfläche des Papiers legen, was nach den herkömmlichen Einbettungsverfahren für Sicherheitsfäden immer mit großen Schwierigkeiten behaftet ist. Nach den herkömmlichen Verfahren ist der Faden, um den gleichen Effekt zu erzielen, entweder sehr früh oder sehr spät an das Sieb heranzuführen. Dabei besteht aber das große Problem, daß ein zumindest stellenweises Austreten des Fadens aus dem Faserverbund nur schwerlich zu vermeiden ist.

In der Fig. 4 ist ein Produkt gezeigt, wobei eine der Papierlagen 5 mit einem Wasserseichen 9 versehen ist, so daß der Faden auf eine Seite des Papiers an gesielten Stellen nur von einer dünnen Papierschicht überlagert ist und damit an diesen Stellen gut visuell sichtbar ist.

Die Fig. 5 zeigt eine weitere Ausführungsform, wobei beide Papierlagen 3 und 5 mit einem Wasserseichen ausgestattet sind. Die für die Wasserseichenausbildung notwendigen Erhöhungen auf dem Sieb bzw. undurchlässigen Stellen sind so ausgebildet, daß sich die jeweiligen Wasserseichenmuster zu einem Positiv/Negativ-Relief ergänzen. Bei entsprechend synchronem Lauf der beiden Papiersiebe wird der Faden dann stellenweise in die Nähe einer Oberfläche geführt und daran anschließend auf die gegenüberliegende Oberfläche verschoben. Das fertige Blatt weist dann eine gleichmäßige Dicke auf, während der Faden von beiden Seiten des Blattes in regelmäßigen Abständen erscheint.

Die für die Wasserseichenherstellung notwendigen Maßnahmen auf dem Papiersieb, z.B. die Relieferhöhung, können auch so stark ausgebildet werden, daß dort eine Faserablagerung vollständig verhindert wird. Nach dem in Fig. 6 gezeigten Beispiel wird bei der Herstellung einer der beiden Papierlagen nach diesem Konzept vorgegangen. Die Papierlage 3 weist in regelmäßigen Abständen Löcher 10 auf und der in diesen Bereichen eingelegte Faden 7 wird durch die Löcher in der Papierlage vollständig freigelegt. Die gelochte Papierbahn kann die gleiche Dicke wie die gegenüberliegende Papierbahn aufweisen oder auch eine geringere.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel können auch beide Papierbahnen 3 und 5 mit einem derartigen Lochmuster 10 bzw. 11 versehen werden, wodurch sich weitere Gestaltungsmöglichkeiten ergeben. Die Rundsiebe können so geformt sein und in ihrem Lauf derart synchronisiert werden, daß die Lochmuster bei der Zusammenfügung der beiden Papierbahnen deckungsgleich übereinanderfallen. Der Faden 7 wird damit an der gleichen Stelle auf beiden Seiten freigelegt. Fäden, die z.B. bei Betrachtung im Auf- oder Durchlicht ein unterschiedliches Erscheinungsbild zeigen, können somit auf einfache Weise geprüft werden. Andererseits können die Löcher auch so angeordnet werden, daß sie in beiden Papierlagen versetzt zueinander liegen. Vorzugsweise wird aber die alternierende Folge der Löcher gewählt, da in diesem Fall der Faden immer zumindest von einer Seite mit einer Papierfaserschicht umgeben ist und er somit fest im Faserverbund haftet.

Die Löcher bzw. die verdünnten Bereiche in der mit der ersten Anlage erzeugten Papierlage können auch kurz vor oder nach Abnahme dieser Bahn vom Rundsieb erzeugt werden. Wird auf eine Papierlage z.B. ein Luft- oder Wasserstrahl gerichtet, so verursacht dieser eine lokale Verdrängung der Fasern und es können damit Krater bzw. Löcher in der Papierlage erzeugt werden. Die Verwendung einer Luft- oder Flüssigkeitsstrahleinrichtung erleichtert auch die Synchronisation, wenn die Muster in den beiden Papierlagen aufeinander abzustimmen sind. Die Luft- oder Flüssigkeitsstrahleinrichtung wird dann synchron mit dem Lauf der zweiten Papierbahn bzw. des zweiten Rundsiebs angesteuert.

Die hier gezeigten Beispiele sind auf die Anwendung einer Doppelsiebmaschine ausgerichtet. Das erfindungsgemäße Verfahren läßt jedoch ohne weiteres auf größere Anlagen mit mehr als zwei Naßpartien ausdehnen, wodurch sich die Möglichkeit bietet, mehrere Fäden auch in verschiedenen Lagen des Papiers einzubetten. Diese Fäden können dann nebeneinander oder übereinander liegen. Des weiteren bietet sich auch die Möglichkeit an, daß sich die Bahnen der einzelnen Fäden z.B. überkreuzen. Dies ist gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren in einfacher Weise möglich, da die Fäden unabhängig voneinan-

der an verschiedenen Orten in das Papier eingebracht werden, wohingegen ein derartiger Verlauf mehrerer Fäden nach den herkömmlichen Einbringverfahren nicht erreicht werden können.

Die in den Fig. 3-6 gezeigten Beispiele sind zur besseren Anschaulichkeit nur Prinzipdarstellungen. Durch die bei der Abnahme der Papierlagen vom Sieb erforderliche Preßwirkung und insbesondere durch die nachfolgenden Gaultsch- und Trocknungsvorgänge wird bekanntermaßen im Wasserzeichenbereich eine Verschiebung innerhalb der Faserstruktur verursacht. In den dünnen Bereichen wird die Faserschicht z.B. zur Mittelebene des Papiers verschoben, so daß die Reliefhöhe auf beiden Seiten des Papiers etwa gleich ist. Durch diese Verschiebung wird sich auch die Lage des Fadens im Hinblick auf die mittlere Papierebene verändern. Der Faden liegt daher beim endgültigen Produkt nicht immer, wie in den Figuren gezeigt, in einer Ebene, sondern wird an den Stellen geringerer Papierdicke aus dieser Ebene herausgedrückt werden.

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitspapiers mit einem in das Papier eingelagerten Sicherheitselement in Form eines Fadens oder Bandes, wobei das Sicherheitselement zumindest lokal in Bereichen geringerer Papierdicke oder an der Oberfläche des Papiers vorliegt, dadurch **gekennzeichnet**, daß

- auf einer ersten Naßpartie einer Papiermaschine eine erste Papierlage gebildet wird, die mittels eines Abnahmebandes vom Sieb gelöst wird,
- auf einer zweiten Naßpartie einer Papiermaschine eine zweite Papierlage gebildet wird,
- eine oder beide Papierlagen zumindest lokal Bereiche geringerer Dicke aufweisen, die bis zu 30% der Gesamtdicke beider Papierlagen beträgt,
- die erste Papierlage mittels des Abnahmebandes an die zweite Papierlage herangeführt und mit dieser in innigen Kontakt gebracht wird, wobei das Sicherheitselement so zwischen die Papierlagen eingeführt wird, daß es in den Bereichen geringerer Papierdicke oder Aussparungen einer der beiden Papierbahnen angeordnet ist,
- die zusammengeführten Papierbahnen gemeinsam gegaultsch und getrocknet werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Bereiche geringerer Dicke in der(n) Papierlage(n) durch mit relieförmig geprägten Bereichen auf dem Sieb oder die Wasserdurchlässigkeit gezielt beeinträchtigende Bereiche auf dem Sieb erzeugt werden, wodurch die Faserablagerung in diesen Bereichen reduziert bzw. gänzlich unterbunden

wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß mindestens eine der beiden Papierlagen während der Blattbildung oder kurz danach mittels Luft- oder Wasserstrahl derart behandelt wird, daß eine gezielte lokale Faserverdrängung bis hin zur Lochbildung erreicht wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die beiden Papierlagen mit unterschiedlicher Dicke, vorsegsweise im Verhältnis 1 : 4, hergestellt werden.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß mindestens eine der beiden Papierlagen mit einer Rundsiebmaschine hergestellt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß in beide Papierlagen sich periodisch wiederholende Wasserzeichenbereiche oder Löcher eingebracht werden.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Wasserzeichen der einen Papierlage bezüglich der dicken und dünnen Papierbereiche komplementär zu den Wasserzeichen der anderen Papierlage ausgebildet werden.

8. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Wasserzeichen oder Löcher der beiden Papierlagen beim Zusammenführen so übereinander angeordnet werden, so daß die dicken Bereiche des Wasserzeichens der einen Papierlage über den entsprechenden dünnen Bereichen oder Löchern der anderen Papierlage liegen.

9. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß die beiden Papierlagen so zusammengeführt werden, daß die Wasserzeichen oder Löcher der einen Papierlage zwischen die Wasserzeichen oder Löcher der anderen Papierlage zu liegen kommen.

10. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Bereiche geringerer Dicke in den Papierbahnen als einfache geometrische Muster, insbesondere in Form annähernd rechteckiger, runder oder elliptischer Flächenbereiche, ausgebildet werden.

11. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß an die erste und zweite Papiermaschine weitere Papiermaschinen angeschlossen sind und daß zwischen den einzelnen Papiermaschinen weitere Sicherheitselemente in die aus mehreren Lagen bestehende Papierbahn eingeführt.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Sicherheitselemente zwischen den verschiedenen Papierlagen neben und/oder übereinander angeordnet werden und/oder daß sich die Sicherheitselemente überschneiden.

Claims

1. Process for producing an anti-falsification paper with a security element embedded in the paper in the form of a thread or strip, the security element being present at least locally in regions of minimum paper thickness or at the surface of the paper, characterised in that

- a first layer of paper is formed in a first wet end of a paper machine, and is released from the cloth by means of a removal band,
- a second paper layer is formed on a second wet end of a paper machine,
- one or both paper layers have at least local regions of reduced thickness amounting to up to 30% of the total thickness of both layers,
- the first paper layer is transported by means of the removal belt on to the second paper layer and brought into intimate contact with it, the security element being introduced between the paper layers in such a way that it is arranged in the regions of low paper thickness or openings in one or both paper webs,
- the combined paper webs are together calendered and dried.

2. Process according to claim 1 characterised in that the regions of low thickness in the or each paper layer are produced by regions printed in relief on the cloth or regions on the cloth of deliberately reduced water permeability, the deposition of fibres in these regions being reduced or entirely suppressed.

3. Process according to claim 1 characterised in that at least one of the two paper layers is treated with a stream of air or water during the formation of the sheet or shortly afterwards in such a way that deliberate local compression of the fibres is achieved, to the point of forming holes.

4. Process according to claim 1 characterised in that the two paper layers are produced with different thicknesses, preferably in the ratio of 1 : 4.

5. Process according to claim 1 characterised in that at least one of the two paper layers is produced on a cylinder screen machine.

6. Process according to claim 1 characterised in that periodically repeating watermark regions or holes are introduced into both paper layers.

7. Process according to claim 6 characterised in that the watermarks of the one layer of paper are formed with regard to the thick and thin regions of paper to be complementary to the watermarks of the other paper layer.

8. Process according to claim 6 characterised in that the watermarks or holes of both paper layers are arranged over one another when the layers are brought together so that the thick regions of the watermarks of the one paper layer lie over the corresponding thin regions or holes of the other paper layer.

9. Process according to claim 6 characterised in

that the two paper layers are brought together so that the watermarks or holes of the one paper layer come to lie between the watermarks or holes of the other paper layer.

10. Process according to claim 1 characterised in that the regions of low thickness in the paper webs are formed as simple geometric patterns, in particular in the form of substantially rectangular, round or elliptical surface regions.

11. Process according to one or more of the foregoing claims characterised in that further paper machines are connected to the first and second paper machines and that further security elements are introduced between the individual machines into the paper web which is made up of several layers.

12. Process according to claim 11 characterised in that the security elements between the different paper layers are arranged alongside and/or over one another and/or that the security elements intersect.

Revendications

1. Procédé pour réaliser un papier de sécurité comprenant un élément de sécurité incorporé dans le papier sous forme d'un fil ou d'une bande, l'élément de sécurité étant situé au moins localement dans des régions d'épaisseur plus faible du papier ou sur la surface du papier, caractérisé en ce que

- une première couche de papier est formée sur une première partie humide d'une machine à papier, qui est détachée de la toile métallique au moyen d'une bande preneuse,
- une seconde couche de papier est formée sur une seconde partie humide d'une machine à papier,
- l'une ou les deux couches de papier présentent au moins des régions locales d'épaisseur plus faible, représentant jusqu'à 30% de l'épaisseur totale des deux couches de papier,
- la première couche de papier est avancée au moyen de la bande preneuse sur la seconde couche de papier et amenée en contact intime avec cette dernière, l'élément de sécurité étant ainsi disposé entre les couches de papier de manière à être disposé dans les régions d'épaisseur plus faible du papier ou dans des évidements de l'une des deux bandes de papier,
- les bandes papier rassemblées sont couchées et séchées en commun.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les régions d'épaisseur plus faible dans la ou les couches de papier sont réalisées par des régions gaufrées en relief sur la toile métallique, ou bien des régions qui affectent de façon voulue la perméabilité à l'eau sont réalisées sur la toile métallique, d'où il résulte que le dépôt des fibres dans ces régions

est réduit ou totalement interdit.

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'au moins l'une des deux couches de papier est traitée pendant la formation de la feuille ou peu après au moyen d'un courant d'air ou d'eau de manière à obtenir un déplacement local voulu des fibres allant jusqu'à la formation de trous. 5

4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les deux couches de papier sont réalisées selon des épaisseurs différentes, de préférence selon la rapport 1 : 4. 10

5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'une au moins des deux couches de papier est réalisée par une machine à forme ronde

6. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que des régions filigranées ou des trous se répétant périodiquement sont constituées dans les deux couches de papier. 15

7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que les filigranes d'une couche de papier sont constitués, en ce qui concerne les régions épaisses et minces du papier, de façon complémentaire aux filigranes de l'autre couche de papier. 20

8. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que les filigranes ou trous des deux couches de papier sont disposés les uns sur les autres lors de leur rassemblement de manière que les régions épaisses du filigrane d'une couche de papier se disposent sur des régions minces ou des trous correspondants de l'autre couche de papier. 25 30

9. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que les deux couches de papier sont rassemblées de manière que les filigranes ou trous d'une couche de papier viennent se disposer entre les filigranes ou trous de l'autre couche de papier. 35

10. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les régions d'épaisseur plus mince des bandes de papier sont constituées sous forme d'un motif géométrique simple, en particulier sous forme de régions plates approximativement rectangulaires, rondes ou elliptiques. 40

11. Procédé selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que d'autres machines à papier sont raccordées à la première et à la seconde machines à papier et en ce qu'entre les machines à papier individuelles sont insérés d'autres éléments de sécurité dans la bande de papier constituée de plusieurs couches. 45

12. Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce que les éléments de sécurité sont disposés entre les différentes couches de papier, les uns à côté des autres et/ou les uns au-dessus des autres, et/ou en ce que les éléments de sécurité se recoupent. 50

55

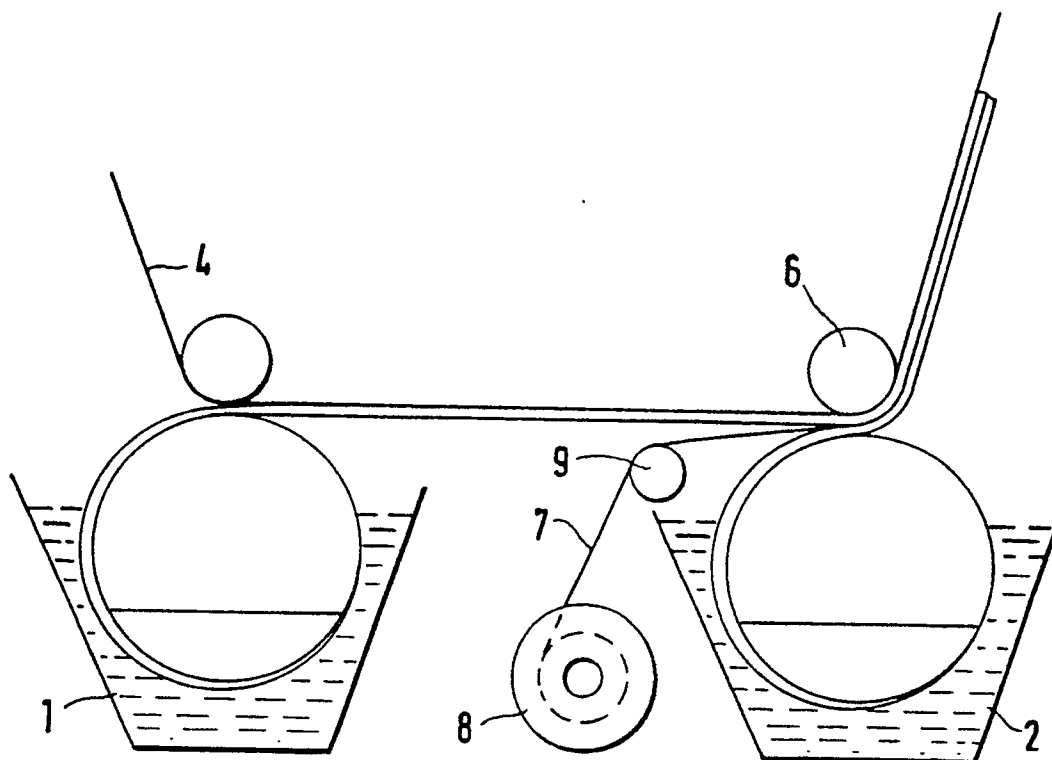


FIG. 1

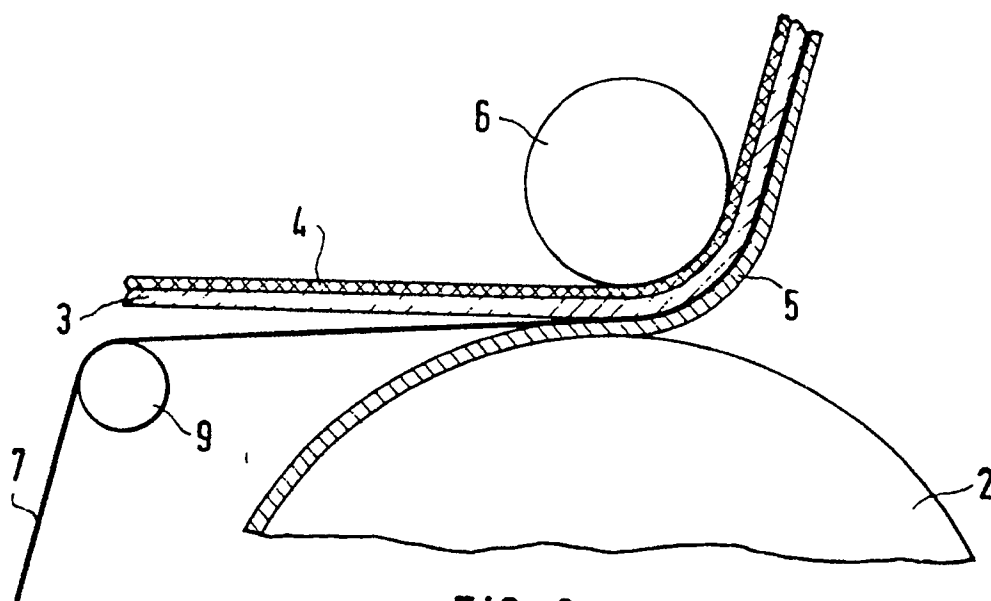


FIG. 2

