

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 381 112
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 90101721.0

(51) Int. Cl.⁵: **B26D 5/32, B42D 15/00**

(22) Anmeldetag: 29.01.90

(30) Priorität: 01.02.89 DE 3902960

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.08.90 Patentblatt 90/32(64) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI LU NL SE(71) Anmelder: **GAO Gesellschaft für Automation
und Organisation mbH**
Euckenstrasse 12
D-8000 München 70(DE)(72) Erfinder: **Kaule, Wittich, Dr.**
Lindacher Weg 13
D-8089 Emmering(DE)(74) Vertreter: **Klunker . Schmitt-Nilson . Hirsch**
Winzererstrasse 106
D-8000 München 40(DE)(54) **Verfahren und Vorrichtung zum registergenauen Bearbeiten von Materialbahnen, insbesondere zur Herstellung von Sicherheitsfäden.**

(57) Die Erfindung betrifft Verfahren, Vorrichtung und Materialbahnen zur Herstellung von gekennzeichneten Sicherheitsfäden, wie sie zur Erhöhung der Fälschungssicherheit von Dokumenten und Wertpapieren verwendet werden. Das erfindungsgemäße Verfahren dient zum registergenauen Bearbeiten, insbesondere Schneiden von Sicherheitsfäden aus Materialbahnen, wobei die Materialbahnen zu exakter Ausrichtung den Bearbeitungsstationen zugeführt werden. Das Zuführungsprinzip basiert auf

- die Führung der Materialbahn an mindestens einer Bahnkante,
- der Ermittlung der Lage relativ zu einer der Bahnkanten,
- der Erzeugung eines Signals aus der Lagebestimmung und
- einer Positionierung der Zuführeinrichtung relativ zur Bearbeitungsstation, so daß die Materialbahn in vorbestimmter Lage in diese einläuft.

EP 0 381 112 A2

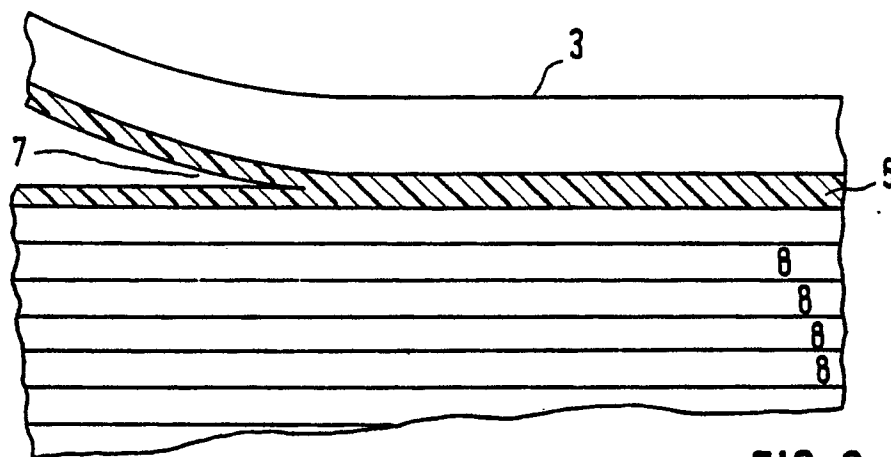


FIG. 3

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum registergenaue Bearbeiten von Materialbahnen, insbesondere zur Herstellung von Sicherheitselementen gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1, eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens sowie Materialbahnen, die als Halbzeug zur Herstellung von Sicherheitsfäden Verwendung finden können.

Zur Erhöhung der Fälschungssicherheit von Banknoten, Wertpapieren, Ausweiskarten etc. ist es bekannt, diese Dokumente neben anderen Sicherheitsmerkmalen mit Sicherheitsfäden auszustatten. Bei Papierprodukten werden die Sicherheitsfäden während der Papierherstellung in die sich bildende Faserschicht eingeführt, während sie bei mehrschichtigen Kunststoffprodukten zwischen zwei oder mehreren Einzelschichten eingelagert werden.

Die Sicherheitsfäden werden u. a. mit Druckbildern versehen, die in Fadenlängsrichtung verlaufen, wobei bekannte derartige Druckbilder in Form von Mustern oder alphanumerischen Zeichen, optisch wirkenden Strukturen und/oder visuell sichtbaren und/oder nur maschinell lesbaren Aufdrucken, Zusätzen oder Beschichtungen vorliegen können. Die Druckbilder erstrecken sich in gleichbleibender Form über die gesamte Fadenlänge, wobei sich Muster oder Schriftbilder beliebig oft wiederholen. Im folgenden Text stehen Begriffe wie Druckmuster, Druckbild usw. stellvertretend für beliebige Arten von Kennzeichnungen; in diesem Sinn sind also auch Prägungen, Stanzungen, Beschichtungen etc. als "Druckbilder" zu verstehen.

Aus fertigungstechnischen Gründen werden bedruckte Sicherheitsfäden aus breiten Folienbahnen hergestellt. Dabei werden zunächst die Folienbahnen mit Druckmustern bzw. Schriftzügen in parallel laufender Anordnung bedruckt; anschließend werden diese Folienbahnen in die einzelnen Sicherheitsfäden geschnitten. Da die Fäden in der Regel nur eine Breite von 0,5 - 1,5 mm aufweisen, ist ein registergenaues Schneiden der Folie zum Druckbild im allgemeinen mit einem hohem Aufwand verbunden. Man zog es daher in vielen Fällen vor, die einzelnen Schriftzüge und die Breite der Fäden so zu wählen, daß sich nach dem Schneiden zumindest immer ein Schriftzug vollständig auf dem geschnittenen Faden wiederfindet (DE-OS 14 46 851).

Ein anderes bekanntes Verfahren besteht darin, das gewünschte Muster mit größeren Zwischenräumen auf transparente Folien zu drucken und den Schnitt dann im Zwischenraum durchzuführen. Nach der Einbettung des Sicherheitsfadens im Papier ist der transparente Bereich nicht erkennbar, sondern nur das in Fadenlängsrichtung laufende Druckmuster. Diese Methode hat zur Folge, daß der einzubettende Faden wesentlich breiter sein muß als der sichtbare Fadenteil. Die Einbettung eines breiten Fadens wirkt sich nachteilig auf die

Qualität der Dokumente und Sicherheitspapiere aus, so sind die Reißfestigkeit des Papiers und die Haftung des Fadens im Papier herabgesetzt. Außerdem lassen sich Fäden, die eine bestimmte Breite übersteigen, nicht mehr in der erforderlichen Produktionssicherheit, d. h. ohne Löcher zu bilden, in das Papier einbetten.

Ein Verfahren, das in Umgehung der o.g. Probleme eine registergenaue Bearbeitung von Folienbahnen gestattet, ist z. B. aus der EP-A 0 238 043 bekannt. Gemäß diesem bekannten Verfahren werden Sicherheitsfäden bzw. die Folienbahnen, die die Sicherheitsfäden tragen, mit einer mechanisch abgreifbaren längsgerichteten Oberflächenstruktur ausgestattet. Mit Hilfe von Profilrollen oder ähnlichen Vorrichtungen, die in diese Strukturen eingreifen, können damit die Folienbahnen in exakter Ausrichtung zu diesen Strukturen weiteren Bearbeitungsvorrichtungen, wie z. B. Druckvorrichtungen oder Schneidvorrichtungen, zugeführt werden. Diese Lösung ist aber auf die Anwendung von Folienbahnen mit geeigneten Oberflächenstrukturen begrenzt bzw. erfordert einen zusätzlichen Verfahrensschritt zur Aufbringung der Oberflächenstrukturen.

Andere aus der allgemeinen Drucktechnik bekannte Verfahren bestehen darin, zur Führung von Materialbahnen aufgedruckte Markierungen zu verwenden. Beim Einlaufen der Materialbahnen in die Bearbeitungsstation, wie z. B. eine Schneidstation, werden die Lageabweichungen der Markierungen bezüglich einer Sollposition mit Sensoren abgetastet. Ein daraus gebildetes Regelsignal wird einem Registerregler zugeführt, der dann eine Lagekorrektur vornimmt (DE-AS 21 46 492). Diese markierungsgeregelte Positionierung der Bahn weist aber wesentliche Nachteile auf.

So ist es notwendig, um Fehlerquellen, insbesondere um ein unerwünschtes Auslaufen der Materialbahnen zwischen Sensor und Schneidpostion zu vermeiden, den Sensor möglichst nahe an der eigentlichen Bearbeitungsstelle anzuordnen. Darüber hinaus haben die Sensoren und die Bearbeitungsstationen in einer räumlich festen Beziehung zueinander zu stehen, was eine zusätzliche stabile mechanische Verbindung zwischen Maschine und Sensor erforderlich macht.

Diese Bedingungen - feste Struktur und bearbeitungsnahe Sensorpositionierung - führen zu vielfältigen Problemen. In vielen Fällen erlauben es die räumlichen Verhältnisse nicht, den Sensor in unmittelbarer Nähe zur Bearbeitungsstelle anzuordnen. Falls es dennoch möglich ist, kommt es zu Problemen bei Wartungs- und Justierarbeiten, da die Sensoren nur schwer zugänglich sind. Außerdem erhöht sich aufgrund der unmittelbaren Nähe der an sich empfindlichen Sensoren zur Bearbeitungsvorrichtung die Verschmutzungs- und Beschä-

digungsgefahr. Darüber hinaus sind wegen des Platzbedarfs bestehende Schneidmaschinen nur bedingt mit einer Bahnpositionierung nachrüstbar.

Ein weiterer und gravierender Nachteil besteht darin, daß gemäß den bekannten Verfahren die Aufgabe einer präzisen Zuführung der Materialbahn häufig nur unter speziellen Betriebsbedingungen mit ausreichender Zuverlässigkeit erfüllt werden kann.

Eine Anordnung zur Ausregelung von Sollageabweichungen besteht bekannterweise aus einer Zuführungsvorrichtung (Registerregler etc.) und einem Sensorkopf, die in dieser Reihenfolge von einer mit Steuermarkierungen versehenen Materialbahn passiert wurden (DE-AS 21 46 692). Die Schneidstation befindet sich wahlweise vor oder hinter dem Sensorkopf. Der Sensorkopf ermittelt laufend die Abweichungen der Bahnmarkierungen zu einer Sollposition, bildet ein Regelsignal und gibt es an die Zuführungsvorrichtung weiter. Die Zuführung korrigiert anhand des Regelsignals die Lage der Materialbahn relativ zur Schneidstation. Nachteilig an dieser Anordnung ist, daß man je nach den augenblicklich vorhandenen Parametern der Anordnung - Regelgeschwindigkeit, Sensorempfindlichkeit, Bahngeschwindigkeit usw. verschiedene Regelcharakteristika erhält. Bei zu geringer Systemdämpfung oder gleichbedeutend bei Überreaktionen des Registerreglers gerät die Ausregelung in einen permanent schwingenden Zustand. Bei zu hoher Systemdämpfung ist die Zeitkonstante der Ausregelung unzureichend groß, wodurch Fehler zu spät korrigiert werden. Diese Regelung erfordert eine genaue Festlegung der Parameter und arbeitet nur in einem engen Parameterbereich in der gewünschten Weise. Je enger aber die Toleranzgrenzen festgelegt sind, um so größer ist der für die Regelung, Produktionsverfahren und -kontrolle zu treibende Aufwand. Bei vertretbarem Aufwand betragen die erreichbaren Schnittoleranzen mehrere 1/10 Millimeter.

Aus Gründen einer hohen Fälschungssicherheit und einer zuverlässigen Papiereinbettung werden schmale, etwa millimeterbreite Sicherheitsfäden mit einer definierten Platzierung der Kennzeichnung zur Fadengeometrie gewünscht. Aus den geforderten Fadenabmessungen resultiert eine nicht zu überschreitende Schnittoleranz von 0,1 Millimeter. Dabei ist zu beachten, daß die Papierherstellung in langen Bahnen erfolgt und die Sicherheitsfäden dementsprechend ebenfalls in langen Fäden bereit-zustellen sind. Das hat zur Folge, daß das Bearbeitungsverfahren die Einhaltung der engen Toleranzgrenzen über eine große Schnittlänge garantieren muß.

Schneidet man Sicherheitsfäden mit einer Breite im Submillimeterbereich unter Benutzung der bekannten Regeltechniken, die je nach vorliegen-

den Verfahrensparametern Abweichungen von der Sollage äußerst unterschiedlich korrigieren, so ist zur Einhaltung der Toleranzen mit einem hohen Kontrollaufwand zu arbeiten. Größere Abweichungen können aus den o.g. Gründen nicht zugelassen werden.

Die bekannten Regeltechniken sind also für die Herstellung von Sicherheitsfäden mit einem über die Breite des Fadens exakt platzierten Druckbild nicht oder nur bedingt anwendbar.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es nun, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Sicherheitsfäden zu schaffen, die in Längsrichtung verlaufende Druckbilder aufweisen, wobei unter Einhaltung enger Toleranzen und hoher Qualität eine exakte Ausrichtung dieser Kennzeichnung zur Geometrie des Fadens vorzuliegen hat. Darüber hinaus soll die aus dem Verfahren resultierende Vorrichtung aufgrund räumlich flexibler Gestaltungsmöglichkeiten leicht in bestehende Bearbeitungs- oder Fertigungseinrichtungen integrierbar sein.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 enthaltenen Merkmale gelöst. Eine Vorrichtung zur Herstellung und Bearbeitung von Sicherheitsfäden ist Gegenstand eines Nebenanspruchs. Eine Materialbahn, wie sie zur Herstellung und Bearbeitung von Sicherheitsfäden als Halbzeug verwendet werden kann, ist ebenfalls Gegenstand eines Nebenanspruchs.

Der besondere Vorteil der Erfindung liegt darin, daß ein Verfahren Anwendung findet, das im technischen Sinn eine Positionssteuerung gestattet, d. h. entsprechend einer ermittelten Position des Druckbildes zur Bahnkante erhält die Zuführung ein Stellsignal, wobei die gemeinsame Referenzlinie die Bahnkante ist. Solche Positionssteuerungen sind im Gegensatz zu Positionsregelungen, die nur auf Abweichungen von Sollwerten reagieren können, frei von Regelfehlern.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß man in der Wahl der Platzierung der Sensoren große Freiheiten besitzt. So kann der Sensor im Prinzip in beliebig großer Entfernung vor der Bearbeitungsstation angeordnet werden. Für jeden Punkt auf der Folienbahn muß lediglich sichergestellt werden, daß zum Zeitpunkt seines Einlaufens in die Station das zugehörige Stellsignal an der Zuführung anliegt; eine konstante Bandgeschwindigkeit, bzw. ein exakter Maschinentakt erleichtert diese Aufgabe.

Mit diesem Verfahren lassen sich nun Folienbahnen, auf denen das Druckbild von Sicherheitsfäden mehrfach in Nebeneinanderlage angeordnet ist, so schneiden, daß jeder aus dieser Folienbahn ausgeschnittene Faden sein Druckbild in der gewünschten Lage, z. B. in einer Mittenlage, aufweist.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Er-

findung wird der Schneidprozeß in zwei Schritten durchgeführt. Die beiden Schritte des Schneidprozesses gliedern sich in einen Grob- und in einen Feinschnitt. Im ersten Schritt werden aus den meterbreiten Folienbahnen im Grobschnitt mehrere Folienbänder gleicher Breite ausgeschnitten. Diese Folienbänder lassen sich aufgrund ihrer konstanten Breite in einfach gebauten, standardisierten Vorrichtungen sicher an den Bahnkanten führen. Im zweiten Schritt, dem Feinschnitt, werden aus den Folienbändern dann die einzelnen Sicherheitsfäden geschnitten.

Vorzugsweise werden die meist transparenten Folien so gestaltet, daß nach einer Anzahl von Nutzen (Druckbilder einzelner Sicherheitsfäden) ein druckfreier Bereich vorgesehen wird. In diesem Bereich wird eine zur transparenten Folienbahn kontrastierende Steuerlinie aufgedruckt. Beim Grobschnitt wird die Folienbahn entlang dieser Steuerlinie in die Folienbänder geschnitten, wobei die Steuerlinie in ihrer Breite so gewählt ist, daß die Schnittlinie stets innerhalb dieser Steuerlinie verläuft. Da die Steuerlinie zusammen mit dem Druckbild aufgedruckt wird, ist gewährleistet, daß die Kanten der Steuerlinien parallel zu den Druckbildern verlaufen.

Nach dem Grobschnitt der Folienbahn erhält man damit Folienbänder, die zumindest an einer Bahnkante eine durchtrennte Steuerlinie aufweisen. Aufgrund der Parallelität von Druckmuster- und Steuerlinienkante ist die Breite dieser geschnittenen Steuerlinie ein direktes Maß für den Abstand des Druckbilds zu Bahnkante. Um den Feinschnitt nun nach dem erfindungsgemäßen Verfahren durchführen zu können, ist es also lediglich erforderlich, die verbliebene Breite der Steuerlinie zu ermitteln. Der sich daraus ergebende Meßwert kann dann direkt zur Bildung des Steuersignals für die Zuführungsvorrichtung verwendet werden. Zur Ermittlung des Meßsignals werden vorzugsweise optische Sensoren, beispielsweise ein Linienraster aus CCD-Sensoren, verwendet.

Neben dem Einsatz bei Schneidevorrichtungen läßt sich das erfindungsgemäße Verfahren auch bei anderen Prozessen und Materialbahnbearbeitungen einsetzen, z. B. zur Aufbringung von Prägestrukturen in exakter Ausrichtung zu einem vorab auf eine Folie aufgebrachten Druckbild, zum Aufbringen von Druckbildern, die bereits vorhandenen Kennzeichnungen der Materialbahn exakt zugeordnet werden sollen etc.

Weitere Vorteile, vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche und der Beschreibung anhand der Figuren.

Die Figuren zeigen:

Fig. 1 einen Sicherheitsfaden,

Fig. 2 eine bedruckte Folienbahn, wie sie als

Halbzeug für Sicherheitsfäden verwendet wird,

Fig. 3 einen Ausschnitt der Folienbahn aus Fig. 2,

Fig. 4 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Schneiden von Folienbändern in Seitenansicht,

Fig. 5 eine Zuführungsvorrichtung mit Meßsteuerkreis zum Zuführen von Folienbändern,

Fig. 6 ein Folienband mit Lage der Schnittlinien,

Fig. 7 eine weitere Ausführungsform eines Folienbandes.

Fig. 1 zeigt einen Sicherheitsfaden 1, der zur Erhöhung der Fälschungssicherheit mit einer zur Fadenmitte ausgerichteten Druckbild 2 versehen ist. Das Druckbild besteht im gezeigten Beispiel aus dem Schriftzug "XYZ", der sich über die Länge des Fadens wiederholt. Als Material für Sicherheitsfäden werden vorzugsweise durchsichtige Kunststoffe wie Polyester verwendet. Die Breite der Fäden, die in Papier eingebettet werden, reicht typischerweise von 0,5 bis 1,5 mm; in Kunststoff eingebettete Fäden weisen auch größere Breiten auf.

Die Sicherheitsfäden werden aus Folienbahnen hergestellt, die eine Nutzbreite von 0,5 bis 1,5 m aufweisen. Die Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer solchen Folienbahn 3, wie sie als Halbzeug zur Herstellung von Sicherheitsfäden verwendet wird. Das Druckbild der Folienbahn besteht aus nebeneinander angeordneten Nutzenpaketen 4 mit angrenzenden oder dazwischenliegenden Steuerlinien 5. Die Nutzenpakete selbst bestehen aus nebeneinanderliegenden Einzelnutzen, wobei etwa 50 Einzelnutzen, von denen jeder das Druckbild eines Sicherheitsfadens enthält, ein derartiges Nutzenpaket bilden. Die Steuerlinien befinden sich im druckfreien Bereich zwischen den Nutzenpaketen und verlaufen parallel dazu.

In einem ersten Schneidvorgang, dem Grobschnitt, wird die Folienbahn 3 in einzelne Folienbänder geschnitten, die je ein Nutzenpaket enthalten. Die Justierung der Bahnzuführung erfolgt dabei anhand der Steuerlinien 5 oder anhand separater Randlinien 6.

In der hier gezeigten bevorzugten Ausführungsform wird die Folie mittels mehrerer parallel zueinander ausgerichteten Schneidmessern geschnitten, wobei die Schneidmesser so angeordnet sind, daß der Schnitt jeweils innerhalb dieser Steuerlinien 5 erfolgt.

Die Fig. 3 zeigt einen Ausschnitt einer derartigen Folienbahn 3, mit der in der Steuerlinie 5 verlaufenden Grobschnittlinie 7. Die Steuerlinie 5 schließt sich dabei direkt an die Druckbilder 8 der einzelnen Sicherheitsfäden an.

Die Breite der Steuerlinien ist dabei so bemessen, daß auch unter Beachtung aller Schnitttoleran-

zen der Verlauf der Grobschnittlinie innerhalb der Steuerlinie über die gesamte Länge der Bahn gewährleistet ist. Aufgrund der parallelen Anordnung der Messer werden die Folienbahnen zudem über die gesamte Bahnlänge konstant in einer vorgegebenen Breite geschnitten.

Diese Folienbänder werden in einer in Fig. 4 und 5 schematisch gezeigten Vorrichtung in einem Feinschnittvorgang in die einzelnen Sicherheitsfäden geschnitten. Die während des Grobschnitts auf Zwischenspeicherrollen 10 aufgerollten Folienbänder werden in dieser Vorrichtung von diesen Speicherrollen abgezogen und mit Hilfe einer Transportvorrichtung der Bearbeitungsstation, in diesem Fall eine Schneidstation 12, zugeführt. Diese Schneidstation 12 ist mit einer in den Figuren nicht gezeigten Messerwalze ausgestattet, die aus einer Vielzahl von scheibenförmigen auf einer Achse gemeinsam angeordneten Messern besteht. Die Anzahl der Messer ist auf die Anzahl der Einzelnutzen auf dem Folienband abgestimmt; der Abstand richtet sich nach der gewünschten Sicherheitsfadensbreite. Beim Durchgang des Folienbands durch diese Schneideinrichtung 12 wird diese Folie also in eine Vielzahl von Sicherheitsfäden 13 geschnitten, die nach Durchgang der Rollen 14 voneinander separiert und auf ebenfalls nicht gezeigte einzelne Spulen aufgespult werden. Im Transportsystem ist eine Ausgleichseinheit 15 vorgesehen, mit deren Hilfe die Bandgeschwindigkeit konstant auf einem vorbestimmten Wert gehalten werden kann.

Vor der Schneidvorrichtung ist eine Zuführungsvorrichtung 16 vorgesehen, mit der das Band 11 in einer vorbestimmten Lage zur Schneidvorrichtung 12, insbesondere zur Messerwalze, in diese eingeführt werden kann. In einem einfachen Fall besteht diese Zuführungsvorrichtung aus einer Grundplatte 17, mit zwei zur Bandlaufrichtung parallelen Reihen von Führungsstiften 18; der gegenseitige Abstand der Reihen ist auf die Bandbreite abgestimmt, so daß das Band durch beidseitigen Kantenanschlag geführt ist. Die Zuführungsvorrichtung wird durch eine obere Abdeckung 19 abgeschlossen.

Abstandselemente, die etwas höher als die Banddicke sind und zwischen der Grundplatte 17 und der Abdeckung 19 liegen, gewährleisten einen ungehinderten Durchlauf des Bandes durch die Zuführungsvorrichtung. Die Vorrichtung ist insgesamt z. B. über einen Spindelantrieb 20 lateral zur Bandlaufrichtung verschiebbar. Die Verschiebung wird über ein Stellglied 21, beispielsweise einen Schrittmotor, gesteuert. Durch diese seitliche Verschiebung der Zuführungsvorrichtung kann das Band damit in einer vorgegebenen geometrischen Zuordnung zur nachfolgenden Bearbeitungseinrichtung in diese eingeführt werden.

Die jeweilige Position der Zuführungsvorrich-

tung 16 wird über einen Meß- und Steuerkreis ermittelt. Hierzu ist vor der Zuführungsvorrichtung eine Meßeinrichtung 22 vorgesehen, die im Bereich der angeschnittenen Steuerlinie 5 angeordnet ist und mit deren Hilfe die Breite dieser Steuerlinie gemessen wird. Als Meßeinrichtung kann z. B. ein CCD-Element in Verbindung mit entsprechenden elektronischen Schaltkreisen 23 verwendet werden, die auf der Basis des Meßergebnisses ein Steuersignal für die Positionierung erzeugen.

Die Breite dieser angeschnittenen Steuerlinie 5 ist ein direktes Maß für den Abstand der Druckbilder der einzelnen Sicherheitsfäden zur Bandkante 25. Mißt man also die Breite dieser Steuerlinie, so kann exakt vorausberechnet werden, in welcher Position das Folienband mit Hilfe der Zuführungsvorrichtung beim Einlauf in die Bearbeitungsvorrichtung gehalten werden muß, so daß die Druckbilder der einzelnen Sicherheitsfäden z. B. in der gewünschten Mittenlage jeweils exakt zwischen zwei Messern einlaufen.

Die Meßeinrichtung 22 selbst kann in nahezu beliebig großer Entfernung von der Bearbeitungs- bzw. Zuführungsstation angeordnet werden. Es ist hier lediglich z. B. über eine entsprechende zeitliche Korrelation dafür zu sorgen, daß die von einem bestimmten Bandabschnitt erfaßte Breite der Steuerlinie und das aus dieser Breitenbestimmung ermittelte Stellsignal in dem Moment an der Zuführungsvorrichtung anliegt, in dem der betreffende Bandabschnitt die Zuführungsvorrichtung durchläuft. Damit hier keine Fehler entstehen, werden zusätzliche den Bandlauf kontrollierende und registrierende Elemente wie Zählvorrichtungen für Bandlängen benutzt. Die zeitliche Korrelation kann auch unter Ausnutzung des Maschinentakts oder einer konstanten Bahngeschwindigkeit der Transportvorrichtung erfolgen.

Anstatt der hier gezeigten Zuführungsvorrichtung können auch ähnliche Vorrichtungen verwendet werden, die das Band z. B. nur an einer Kante führen und wobei mit entsprechenden mechanischen Mitteln gewährleistet wird, daß das Band stets mit der jeweiligen Führungskante an der Zuführungsvorrichtung anliegt. Des weiteren können anstatt einer Rollenschneidmaschine mit fest zueinander angeordneten Schneidrollen auch andere Bearbeitungsstationen wie Prägemaschinen, Druckwerke u. ä. vorgesehen sein, mit Hilfe der in exakter Ausrichtung zu dem Druckmuster irgendwelche Muster längs jedes Sicherheitsfadens aufgebracht werden. An diese Einrichtungen kann sich zusätzlich noch die vorbeschriebene Schneideinrichtung anschließen. Die Zuführung des Bandes zu den Bearbeitungsstationen und zur Schneidstation kann hierbei über eine einzige Zuführungsvorrichtung, wie oben beschrieben, gesteuert werden, wobei diese Zuführungsvorrichtung beiden Stationen vor-

gelagert ist. Es kann aber auch jede der Bearbeitungsstationen mit je einer derartigen Zuführungsvorrichtung versehen werden, wobei aber beide Zuführungsvorrichtungen und die entsprechenden Stellglieder auf das Meßergebnis einer gemeinsamen Meßeinrichtung zurückgreifen können.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung wird die erfindungsgemäße Vorrichtung noch um eine weitere Meßeinheit 24, die eine Endkontrolle gestattet, erweitert. Diese Kontrolleinrichtung 24 ist z. B. wiederum eine CCD-Kamera, die einen der bereits geschnittenen Fäden erfaßt und mit deren Hilfe die tatsächliche Lage der Druckbilder auf den Fäden stellvertretend für alle anderen kontrolliert werden kann. Mit dieser Einrichtung lassen sich z. B. systematische Fehler feststellen, die z. B. durch eine Nullpunktsdejustierung der Zuführungsvorrichtung zur Bearbeitungsvorrichtung entstehen. Derartige Fehler lassen sich durch die oben beschriebene Meßeinrichtung 22 nicht erfassen.

Um auch für die Kontrolleinrichtung eine gute Voraussetzung für eine optische Abtastung zu schaffen, wird auch beim Feinschnitt vorzugsweise so vorgegangen, daß zumindest eine der Schnittlinien noch in der Steuerlinie verläuft (Fig. 6). Läßt man nun den Faden 31, der diesen Teil der Steuerlinie noch enthält, in die Kontrolleinrichtung 24 einlaufen, so kann bei gutem Kontrast die Breite der auf dem Faden noch verbliebenen Steuerlinien einfach festgestellt werden. Wurde das Folienband in der korrekten Lage der Bearbeitungs- bzw. Schneidvorrichtung zugeführt, so hat diese Steuerlinie auf dem Kontrollfaden 31 eine vorbestimmte Breite, da die Steuerlinie zusammen mit dem Druckbild der einzelnen Sicherheitsfäden auf die Folie aufgedruckt wurde und durch diesen gemeinsamen Druck gewährleistet ist, daß die Steuerlinie in einem vorbestimmten Abstand zu diesen Druckbildern liegt. Mit der Kontrolleinrichtung, die in ihrer Bauart ähnlich der Meßeinrichtung sein kann, aber hinter der Bearbeitungsstation angeordnet ist, ist eine ständige und meßtechnisch einfach durchführbare Qualitätskontrolle möglich.

In den vorhergehend beschriebenen Beispielen wurde immer davon ausgegangen, daß die Zuführungssteuerung des Folienbandes in die Bearbeitungsvorrichtung anhand eigens hierfür vorgesehener Steuerlinien erfolgt. In vielen Fällen bringen aber die Druckbilder der einzelnen Sicherheitsfäden schon die Voraussetzungen hinsichtlich Gestaltung und Kontrast mit, um selbst als Steuerlinien dienen zu können. Bei Sicherheitsfäden, die z. B. ein Längsstreifenmuster aufweisen, kann einer der Farbstreifen direkt als Steuerlinie herangezogen werden. Die Fig. 7 zeigt eine derartige Ausführungsform. Der Sicherheitsfaden soll je ein Muster mit drei verschiedenfarbigen randparallelen Farbstreifen, die z. B. die Landesfarben schwarz, rot,

gold darstellen, tragen. Dazu werden die Farbstreifen 41, 42, 43 nebeneinander und ohne Zwischenraum mit von Faden zu Faden jeweils wechselnder Farbabfolge auf eine entsprechende Folie aufgedruckt. Durch diese Anordnung entstehen jeweils in regelmäßigen Abständen Farbstreifen 45 mit doppelter Breite. Ist die Folie auf dichter Aufeinanderfolge über die gesamte Breite mit diesen Streifenmustern bedruckt, so kann beim ersten Schneidvorgang der Grobschnitt jeweils in einer dieser doppelten Farbstreifen 45 erfolgen und aus dem Folienband 40 die verbleibende Farbstreifenbreite 46 nach dem oben beschriebenen Verfahren für die Justierung des Folienbandes in die Feinschneidanlage genutzt werden. In der Feinschneidanlage läuft dann in jede dieser doppelten Farbstreifen ein Messer ein und man erhält damit Sicherheitsfäden mit drei in Längsrichtung laufenden und in den Abmessungen identischen Farbstreifen.

Diese Anordnung der Farbstreifen hat u. a. auch den Vorteil, daß beim Schneiden nicht exakt zwischen zwei direkt aneinandergrenzenden Farbstreifen zu schneiden ist. In diesem Fall würden nämlich kleinste Abweichungen zur Folge haben, daß der Sicherheitsfaden störende Farbränder aufweist, die in der Regel gut sichtbar sind. Mit der oben beschriebenen Farbstreifenanordnung können die Folienbahnen in direkter Nebeneinanderlage mit den verschiedenen Farbstreifen bedruckt werden, ohne daß hier irgend welche Zwischenräume notwendig wären, um Schnitttoleranzen aufzufangen.

Ansprüche

1. Verfahren zum registergenauen Bearbeiten von Materialbahnen, insbesondere zur Herstellung von Sicherheitselementen in Form von Fäden, Bänder etc., die mit Kennzeichnungen, insbesondere Druckbildern versehen sind, für die Einbettung in Sicherheitsdokumente, dadurch **gekennzeichnet**, daß

- die Führung der Materialbahn an mindestens einer Bahnkante über eine zur Transportrichtung lateral verschiebbare Zuführvorrichtung erfolgt,
- die Lage der Kennzeichnung zu einer der Bahnkanten ermittelt wird,
- aus dieser Lagenbestimmung ein Signal erzeugt wird und
- die Zuführungsvorrichtung auf Basis dieses Signals so eingestellt wird, daß die an den Kanten geführte Materialbahn mit der Kennzeichnung in einer fest vorgegebenen relativen Lage zur Bearbeitungsstation in diese einläuft.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Materialbahn eine Mehrzahl derartiger Kennzeichnungen trägt und in der Bear-

beitungsstation die Materialbahn in einzelne Fäden oder Bänder geschnitten wird, wobei jeder Faden eine der Kennzeichnungen trägt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Schneidvorgang in zwei Schritten erfolgt, wobei in einem ersten Schritt aus der Folienbahn Folienbänder mit konstanter Breite geschnitten werden und in einem zweiten Schritt aus diesen Bändern der oder die einzelnen Fäden geschnitten werden.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß auf den Folienbahnen bzw. Folienbändern zusätzlich zu den Kennzeichnungen zum Druckbild parallel ausgerichtete Steuerlinien aufgedruckt werden.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß der erste Schnitt innerhalb der Breite einer Steuerlinie erfolgt, wobei die Breite der Steuerlinie so bemessen wird, daß unter Beachtung der Toleranzen des Schnittprozesses die Schnittlinie über die gesamte Länge der Folienbahn innerhalb der Steuerlinie verläuft.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Restbreite der angeschnittenen Steuerlinien auf den Folienbändern zur Ermittlung der Lage der Kennzeichnung zu einer der Bandkanten verwendet wird und daß auf der Basis des Steuersignals die Zuführungsvorrichtung so eingestellt wird, daß die Folienbahn in einer fest vorgegebenen Lage zur Schneidstation in diese einläuft.

7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, **gekennzeichnet** durch

- eine Transporteinrichtung, mit der die Materialbahn einer Bearbeitungsstation (12) zugeführt wird,
- eine Zuführungsvorrichtung (16), die vor der Bearbeitungsstation (12) angeordnet ist und die die Materialbahn an mindestens einer Kante führend in vorbestimmter Lage relativ zur Bearbeitungsstation dieser zuführt,
- eine Meßeinrichtung (22), die vor der Zuführung angeordnet ist und zur Feststellung der Lage der Kennzeichnung relativ zu einer der Bandkanten dient und
- eine Steuereinheit (23), in der auf der Basis des Signals der Meßeinrichtung ein Signal erzeugt wird sowie
- ein Stellglied (21) zur Positionierung der Zuführungsvorrichtung entsprechend dem Signal.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Bearbeitungsmaschine (12) eine Rollenschneidmaschine mit fest zueinander angeordneten Schneidrollen ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß eine Schneidmaschine vorgeschaltet wird, in der die Folienbahn in eine der Zuführungsvorrichtung angepaßte konstante Breite geschnitten wird.

10. Vorrichtung nach Anspruch 7 bis 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Meßeinrichtung (22) ein optischer Sensor, z. B. ein CCD-Element ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 7 bis 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Zuführung auf einem Verschiebetisch mit Schrittmotorsteuerung montiert ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß nach der Bearbeitungsstation (12) eine Kontrolleinrichtung (24) angeordnet ist, der mindestens ein Faden (31) zugeführt wird, anhand dessen stellvertretend für alle Sicherheitsfäden (13) die Lage der Kennzeichnung auf ihre Sollposition geprüft wird.

13. Materialbahn, insbesondere Folienbahn als Halbzeug zur Herstellung von Sicherheitselementen in Form von Fäden, Bändern etc. für die Einbettung in Dokumente mit einem längs zur Bahn angeordneten Druckbild und mit mindestens einer aufgedruckten Steuerlinie, dadurch **gekennzeichnet**, daß

- die Steuerlinien (5) parallel zum Druckbild (8) verlaufen und
- die Breite der Steuerlinie (5) so bemessen ist, daß unter Beachtung aller Toleranzen eines nachfolgenden Schneidvorgangs ein Schnitt innerhalb der Breite der Steuerlinie durchführbar ist.

14. Materialbahn nach Anspruch 13, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Druckbild aus parallel verlaufenden Kennzeichnungen von Sicherheitsfäden besteht.

15. Materialbahn nach Anspruch 11, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Materialbahn über die Breite mehrere Anordnungen (4) von Druckbildern und jeweils dazu parallelen Steuerlinien (5) aufweist.

