**Ausschliessungspatent**

ISSN 0433-6461

(11)

**0152 365**Erteilt gemä § 5 Absatz 1 des Aenderungsgesetzes  
zum PatentgesetzInt.Cl.<sup>3</sup>

3(51) C 23 F 1/02

C 23 F 17/00

**AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veroeffentlicht

21) AP C 23 F/ 222 968

(22) 30.07.80

(44) 25.11.81

71) RCA CORPORATION;US;

72) WEINGARTEN, MORRIS;US;

73) RCA CORPORATION, NEW YORK, N.Y. 10010;US;

74) PATENTANWALTSBUERO BERLIN, 1130 BERLIN, FRANKFURTER ALLEE 286

**54) VERFAHREN ZUR PRAEZISIONSAETZUNG EINER LAUFENDEN FOLGE VON ARTIKELN**

57)Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer laufenden Folge von Artikeln aus einem Metallband, das sich durch eine besonders hohe Praezision auszeichnet. Das Verfahren umfasst folgende Verfahrensschritte: die Ausbildung aetzmittelbestaendiger Schablonen an den Hauptoberflaechen des genannten Metallbandes, wobei diese Schablonen entgegengesetzte Oeffnungen aufweisen, die Bewegung des genannten Metallbandes mit den daran befindlichen besagten Schablonen in Laengsrichtung entlang einer vorgeschriebenen Bahn und das Durchaetzen des genannten Metallbandes durch die besagten Schablonenoeffnungen in einem gewuenschten Mass, wobei dieser Aetzarbeitsgang mindestens einen variablen Verfahrensparameter aufweist, der das besagte Mass der Aetzung beeinflusst. - Figur 1 -

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die vorliegende Erfindung betrifft ein neuartiges Verfahren zur Präzisionsätzung einer laufenden Folge von Artikeln, die aus einem sich bewegenden Metallband hergestellt werden. Das Verfahren ist besonders nützlich für die Herstellung flacher Lochmasken, die anschließend einer Formgebung unterzogen und in Farbfernseh-Bildröhren eingesetzt werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

Präzisionsätzen wird eingesetzt, um Artikel herzustellen, die komplexe Anordnungen von Öffnungen aufweisen, wenn die Abmessungen und geometrischen Formen der Öffnungen unter Einhaltung sehr enger Toleranzen zu fertigen sind. Eine Lochmaske, die einen wichtigen Bestandteil einer Masken-Farbbildröhre darstellt, die in einem Farbfernsehempfänger eingesetzt wird, ist ein solcher Artikel. Die Herstellung flacher Lochmasken mittels photographischer Belichtung und Präzisionsätzung ist an früherer Stelle beschrieben worden. In einem typischen Verfahren werden lichtempfindliche Überzugsschichten auf beide Hauptoberflächen eines kontinuierlichen Bandes aus Feinblechmaterial aufgebracht. In einem praktischen Verfahrensbeispiel werden die beiden Hauptoberflächen eines kaltgewalzten Stahlbandes von etwa 0,15 mm (6 Mil) Dicke und etwa 558 mm (22 Zoll) Breite mit einer dichromat-sensibilisierten Kaseinverbindung beschichtet. Die lichtempfindlichen Überzugsschichten werden einer laufenden Folge von aktinischen optischen Bildern, wie durch Kontaktabzugbelichtung, ausgesetzt, um die Wasserlöslichkeit der belichteten Anteile derselben zu verringern. Die belichteten Überzugsschichten werden entwickelt, um die stärker löslichen, nichtbelichteten Teile abzubauen, wobei auf jeder Oberfläche des Bandes eine Folge von Schablonen ("stencils") erzeugt wird; und anschließend durch Wärmeeinwirkung getrocknet, um die übriggebliebenen, weniger löslichen, belichteten Teile ätzmittelbeständig zu machen. Danach wird das Band mit

den daran befindlichen ätzmittelbeständigen Schablonen durch eine Ätzstation hindurchbewegt, wo es von beiden Oberflächen her mit einer Ätzmittellösung, die auf das Band aufgesprüht wird, selektiv durchgeätzt wird. Das Band wird dann über die Ätzstation hinaus und durch verschiedene aufeinanderfolgende Stationen weitergeführt, in denen das Band gespült wird, die Schablonen entfernt werden, das Band getrocknet wird und die Werte der Lichtdurchlässigkeit der Masken überwacht werden. Die Lichtdurchlässigkeit ist ein Maß für die durchschnittliche Größe der eingätzten Öffnungen über einen begrenzten Flächenbereich der Maske.

Die durch das vorstehend genannte Verfahren gefertigten Flachmasken weisen eine Anordnung von Öffnungen auf, wobei diese Öffnungen üblicherweise runde Löcher oder rechteckige Schlitzte sind; sie können jedoch eine beliebige geometrische Form haben. Runde Öffnungen haben typischerweise einen Durchmesser von etwa 0,30 mm bis 0,38 mm (12 Mil bis 15 Mil); rechteckige Öffnungen sind typischerweise etwa 0,12 mm bis 0,20 mm (5 Mil bis 8 Mil) breit und etwa 0,76 mm bis 1,27 mm (30 Mil bis 50 Mil) lang. Die Flachmaske wird dem Band entnommen, erhält durch Formgebung die gewünschte Oberflächenwölbung und wird dann abnehmbar in die Schirmträgerplatte der Röhre eingesetzt. Die geformte und eingesetzte Maske dient dann als optisches Normal für das photographische Aufbringen von einer oder mehreren Schirmstrukturen der Röhre. Die Maske dient auch zur Abschirmung der Abtastelektronenstrahlen während des Betriebs der Röhre.

Die Abmessungen und geometrischen Formen der Öffnungen sind von entscheidendem Einfluß im Hinblick auf die zuverlässige und wiederholbare Realisierung dieser Funktionen. Die Abmessungen der Öffnungen in der Maske werden durch viele Faktoren beeinflusst. Einige wichtige Verfahrensvariablen in bezug auf die photographische Belichtung und die Arbeitsgänge der Ätzbehandlung, die nunmehr sorgfältig geregelt oder kompensiert werden, sind (1.) die Temperatur der Ätzmittellösung, (2.) die Dichte der Ätzmittellösung, (3.) der Druck, der für das Aufsprühen der Ätzmittellö-

sung angewandt wird, (4.) die Dicke der Schablonen, (5.) die Temperatur für die Trocknung der Schablonen, (6.) die Abmessungen der Öffnungen in den entwickelten Schablonen, (7.) die Bedingungen der photographischen Belichtung der lichtempfindlichen Überzugsschicht und (8.) die Dicke des Metallbandes. Obgleich diese vielen Verfahrensregelungsgrößen angewandt werden, besteht immer noch eine Notwendigkeit, die Schwankungen in den Lichtdurchlässigkeitswerten und Öffnungsabmessungen der geätzten Masken zu vermindern.

Mit dem bisherigen Verfahren der photographischen Belichtung und Ätzbehandlung werden Maskenöffnungen hergestellt, deren Abmessungen, und infolgedessen die Lichtdurchlässigkeitswerte der Masken, regellosen Schwankungen unterworfen sind, obschon einige oder sämtliche der vorstehend aufgezählten Regel- oder Ausgleichsgrößen angewandt werden. Wo diese regellosen Schwankungen auftreten, müssen die Masken gründlicher kontrolliert werden; und ein beträchtlicher Teil der geätzten Masken muß als außerhalb der Toleranz liegend verworfen werden. Häufig werden die aussortierten Masken entsprechend der Lichtdurchlässigkeit in eine von mehreren Gruppen eingeordnet, um auf diese Weise - unter Anwendung anderer Kompensationen, die an späterer Stelle in den Herstellungsverfahren erfolgen - größere Bereiche von Öffnungsabmessungen tolerieren zu können.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung:

Das neuartige Verfahren schließt - bald nach der Ätzung - die Überwachung der Werte der Lichtdurchlässigkeit durch Sätze von mindestens drei Regelpunkten im Metallband und zweckentsprechende Einstellung des Grades der Ätzmittelwirkung, die in der Ätzstation zur Anwendung gelangt, in Abhängigkeit von den festgestellten Lichtdurchlässigkeitswerten ein. Die Sätze von Regelpunkten werden in regelmäßigen Abständen entlang der Bandlänge verteilt angeordnet. Die Punkte jedes einzelnen Satzes werden über die Breite des Metallbandes verteilt angeordnet, wobei sich ein Punkt annähernd in der Mitte des Bandes und jeweils ein Punkt nahe der seitlichen Begrenzung des Bandes befindet.

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung werden die Werte der Lichtdurchlässigkeit durch die mittleren Punkte überwacht, und die Vorschubgeschwindigkeit des Metallbandes, das durch die Ätzstation hindurchläuft, wird geregelt, während der Druck, der Durchsatz und/oder die Turbulenz der auf die Mitte des Bandes zur Einwirkung gebrachten Ätzmittellösung im wesentlichen konstant gehalten werden. Es wird eine direkte Beziehung genutzt; das heißt, je höher die Lichtdurchlässigkeit über einem vorgeschriebenen Wert liegt, desto höher liegt die Vorschubgeschwindigkeit des Metallbandes beim Durchlauf durch die Ätzstation über einem vorgeschriebenen Wert. Die Werte der Lichtdurchlässigkeit durch jede der beiden Reihen von seitlichen Punkten werden überwacht, und der Druck, der Durchsatz und/oder die Turbulenz der auf die beiden Seiten des Metallbandes zur Einwirkung gebrachten Ätzmittellösungen werden entsprechend geregelt, um die gewünschten Lichtdurchlässigkeitswerte bei der angewandten Bandvorschubgeschwindigkeit zu erzeugen.

Durch Anwendung der neuartigen Methode können regellose Schwankungen der Lichtdurchlässigkeit durch den geätzten Artikel wesentlich herabgesetzt und sogar vollkommen kompensiert werden. Daraus ergibt sich eine Verringerung der Anzahl von Artikeln mit den Vorschriften nicht entsprechenden Öffnungen und Lichtdurchlässigkeitswerten; und daraus resultiert ein besseres Ergebnis des Verfahrens. Die Lichtdurchlässigkeitsmessungen erfolgen unmittelbar nach dem Ätzarbeitsgang, und die rückgekoppelten Regelinformationen werden verwandt, um den oder die gewünschten Verfahrensparameter an der Ätzstation für nachfolgende Artikel einzustellen. Da sich die Lichtdurchlässigkeitswerte über die Länge des Metallbandes langsam verändern, kann die Lichtdurchlässigkeitsmessung auch vorgenommen werden, nachdem die Schablonen dem Band entnommen worden sind. Das neuartige Verfahren kann unter Einsatz beliebiger der bislang angewandten Verfahrensregelungsgrößen praktiziert werden.

Ausführungsbeispiele:

In den Zeichnungen

ist Figur 1 eine schematische Darstellung einer apparativen Einrichtung für die bevorzugte praktische Anwendung des neuartigen Verfahrens;

ist Figur 2 eine partielle schematische Draufsicht eines durch die Ätzstation entsprechend der Figur 1 hindurchlaufenden Metallbandes, welche die Anordnungen der Detektoren und der Sprühkopfhöhre über die Breite des Metallbandes zeigt;

ist Figur 3 eine gebrochene Draufsicht eines Metallbandes, welche die Abmessungen und Positionen eines Satzes von drei Regelpunkten zwischen zwei Artikeln zeigt;

zeigen die Figur 4 (R) und die Figur 4 (O) die Punktmuster in den rückseitigen beziehungsweise vorderseitigen Schablonen für die in der Figur 3 gezeigten Regelpunkte; und

ist Figur 5 eine gebrochene Draufsicht eines Metallbandes, in der alle Regelpunkte eines Satzes zu einer Einzelanordnung zusammengefaßt sind.

Im Detail zeigen die Figuren 1 und 2 ein zu ätzendes Metallband 11, das - wie in der Figur dargestellt - von links nach rechts durch eine Ätzstation 13 hindurchläuft. Das Metallband 11 bewegt sich mit einer Vorschubgeschwindigkeit von etwa 1651 mm bis 2159 mm (65 Zoll bis 85 Zoll) pro Minute; obgleich andere Geschwindigkeiten, wie beispielsweise 3429 mm bis 4572 mm (135 Zoll bis 180 Zoll) pro Minute, angewandt werden können. Das Metallband 11, das auf seinen beiden Hauptoberflächen ätzmittelbeständige Schablonen aufweist, wird zwischen ersten und

zweiten Rollenpaaren, 15 A, 15 B und 17 A, 17 B, unterstützt. Das Metallband 11 wird durch die Drehbewegung der unteren Rolle 17 B bewegt, die durch einen Motor 19 über ein Untersetzungsgetriebe mit veränderlicher Drehzahl 21 mechanisch angetrieben wird. Die Ätzstation 13 umfaßt eine geschlossene Kammer 23, von deren Unterseite der Flüssigkeitsablauf in einen Auffangsumpf 25 unterhalb des Metallbandes 11 erfolgt. In dem Auffangsumpf befindliche Ätzmittelflüssigkeit wird mit Hilfe einer Pumpe 27 durch die Rohrleitung 29, durch drei obere und drei untere Ventile 31 T und 31 B, und anschließend durch drei obere und drei untere Sprühkopfhre 33 T beziehungsweise 33 B gepumpt, und schließlich durch darin befindliche Düsen auf das sich bewegende Metallband 11 aufgesprüht. Das Ätzmittel wird mit einem Druck in dem Bereich von 68 bis 206 Kilopascal (10 bis 30 Pound pro Quadrat Zoll) aufgesprüht. Jedes Sprühkopfhrohr ist über eine Schwinge 32 mit einem Schwinghebelantriebsmechanismus 34 verbunden, der entsprechend eingerichtet ist, um das Sprühkopfhrohr so um seine eigene Längsachse zu drehen, daß das daraus gesprühte Ätzmittel die Breite des Metallbandes 11 überstreicht. Das aufgesprühte Ätzmittel fließt anschließend in den Auffangsumpf 25 ab. Apparative Einrichtungen für das beidseitige Ätzen eines in waagerechter Lage befindlichen Metallbandes werden in der Technik eingesetzt, so daß eine weitere detaillierte Beschreibung dieser Einrichtungen nicht erforderlich ist.

Das Metallband 11 weist eine vorderseitige ätzmittelbeständige Schablone an seiner oberen Oberfläche auf, wie dies in den Figuren gezeigt wird; und es weist eine rückseitige ätzmittelbeständige Schablone an seiner unteren Oberfläche auf. Der zu ätzende Artikel ist in seinen Umrissen dargestellt durch die gestrichelten Linien 12 vor der Ätzbehandlung, und durch die Volllinien 14 nach der Ätzbehandlung. Zwischen zwei Artikelschablonen befinden sich jeweils drei entgegengesetzte Regelpunktschablonen 16, die im wesentlichen gleichmäßig über die Breite des Metallbandes verteilt angeordnet sind. Die Muster der Öffnungen in den vorderseitigen und rückseitigen Regelpunktschablonen sind nicht identisch, obschon sich eine Vielzahl von entgegengesetzten Öffnungen darin befindet, wodurch es

ermöglicht wird, das Metallband 11 in geregelter Weise durchzuätzen. Die Artikel- und Regelpunktbereiche werden im gleichen Verfahrensablauf in das Metallband 11 eingeätzt.

Üblicherweise weist der Artikel Öffnungen auf, die größenmäßig von Position zu Position abgestuft sind, so daß die Ablesewerte der Lichtdurchlässigkeit notwendigerweise abgestuft sein werden. Derartige abgestufte Ablesewerte sind für Zwecke der Regelung des Ätzverfahrens schwierig anzuwenden. Bei der neuartigen Verfahrensweise sind alle vorderseitigen Regelpunktschablonen mit der gleichen regelmäßigen Anordnung von Öffnungen gleicher Abmessungen versehen. Regelmäßige Anordnungen von Schablonenöffnungen gleicher Abmessungen führen zu Regelpunkten mit regelmäßigen Anordnungen von Öffnungen gleicher Abmessungen, die sich verhältnismäßig leicht für Zwecke der Regelung des Ätzverfahrens einsetzen lassen.

Die Regelpunktschablonen 16, die in den Figuren 3 und 4 detaillierter dargestellt sind, besitzen ein konstantes Muster sowohl hinsichtlich der vorderseitigen als auch der rückseitigen Schablonen. Der Satz von drei Regelpunktschablonen 16, wie sie in der Figur 3 dargestellt sind, ist mit "R", "C" und "L" gekennzeichnet, um damit "rechts", "Mitte" und "links" anzudeuten. Die drei Regelpunktschablonen des Satzes sind gleich groß. Sie haben eine Breite "w" und eine Länge "l"; der Mittenabstand voneinander beträgt "s"; und der Kantenabstand zum am nächsten gelegenen Artikel beträgt "t". Die Dicke des Metallbandes ist "y"; und die Begrenzungskante des Artikels hat einen Abstand "p" gegenüber der Kante des Metallbandes 11. In einem Ausführungsbeispiel sind

y = 609,6 mm (24,00 Zoll),  
p = 79,9 mm (3,147 Zoll),  
w = 50,8 mm ( 2,00 Zoll),  
l = 25,4 mm ( 1,00 Zoll),  
s = 186,2 mm ( 7,33 Zoll) und  
t = 28,4 mm ( 1,12 Zoll).

Die Abmessungen, die geometrische Form und die räumliche Verteilung der Regelpunktschablonen sind nicht von entscheidender Bedeutung. Jedoch sollte die Breite "w" größer sein als die maximale seitliche Bewegung des Metallstreifens, und die Länge "l" groß genug, um das gewünschte Signal zu liefern. Die Anzahl der Regelpunktmuster in einem Satz ist nicht von entscheidender Bedeutung, solange mindestens drei vorhanden sind. Wie in der Figur 5 gezeigt wird, kann ein Satz von Regelpunkten 16 A so verbunden sein, daß sich ein kontinuierliches Muster über die Breite des Metallstreifens ergibt.

Die Muster der Öffnungen in den Regelpunktschablonen sind nicht von entscheidender Bedeutung, sie müssen jedoch so gestaltet sein, daß eine präzise Regelung des Ätzprozesses erreicht wird. Somit ist die Regelung des Ätzarbeitsganges in dem neuartigen Verfahren vom Muster der Öffnungen in den Regelpunkten abhängig, und nicht abhängig von dem Muster der Öffnungen im Artikel. Für das bevorzugte Ausführungsbeispiel wird das Muster der Öffnungen in der rückseitigen Regelpunktschablone in der Figur 4 (R) gezeigt. Es umfaßt eine Anordnung von Zeilen quadratischer Öffnungen mit der Breite "a" und der Länge "a", wobei der Mittenabstand zwischen den quadratischen Öffnungen in einer Zeile "b" beträgt und die Mittenabstände der Quadrate von Zeile zu Zeile gleich "d" sind. Die Breite des Steges zwischen den Quadraten in einer Zeile beträgt "c". Das Muster der Öffnungen in der vorderseitigen Regelpunktschablone, das in der Figur 4 (O) gezeigt wird, ist dem rückseitigen Regelpunktmuster ähnlich; ausgenommen, daß die Öffnungen bei einem Mittenabstand von "f" eine Breite von "e" haben, daß sie eine Länge von "h" minus "g" haben und daß der Steg zwischen den Öffnungen einer Zeile eine Breite "g" hat. Die Werte für drei verschiedene Varianten der Muster in den Figuren 4 (O) und 4 (R) sind:

|   | <u>Variante Nr. 1</u> | <u>Variante Nr. 2</u> | <u>Variante Nr. 3</u> |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| a | 0,432 mm (17,0 Mil)   | 0,432 mm (17,0 Mil)   | 0,432 mm (17,0 Mil)   |
| b | 0,762 mm (30,0 Mil)   | 0,962 mm (37,9 Mil)   | 0,762 mm (30,0 Mil)   |
| c | 0,198 mm ( 7,8 Mil)   | 0,188 mm ( 7,3 Mil)   | 0,198 mm ( 7,8 Mil)   |
| d | 0,762 mm (30,0 Mil)   | 0,670 mm (26,4 Mil)   | 0,670 mm (26,4 Mil)   |
| e | 0,152 mm ( 6,0 Mil)   | 0,058 mm ( 2,3 Mil)   | 0,058 mm ( 2,3 Mil)   |
| f | 0,762 mm (30,0 Mil)   | 0,962 mm (37,9 Mil)   | 0,762 mm (30,0 Mil)   |
| g | 0,178 mm ( 7,0 Mil)   | 0,168 mm ( 6,6 Mil)   | 0,178 mm ( 7,0 Mil)   |
| h | 0,762 mm (30,0 Mil)   | 0,670 mm (26,4 Mil)   | 0,670 mm (26,4 Mil)   |

Die in der Figur 1 dargestellte apparative Einrichtung umfaßt auch drei stationäre Lichtquellen 37, die hinter der Ätzstation 13 und vor den Rollen 17 A und 17 B über die Breite des Metallbandes 11 verteilt angeordnet sind. An diesem Punkt des Verfahrensablaufes sind der Artikel 14 und die Regelpunkte 16 in das Metallband 11 eingeätzt. Drei Lichtquellen 37 sind unter den Regelpunkten 16 zentriert, wenn diese vorbeilaufen, und richten drei Lichtstrahlen von unterhalb durch das sich bewegende Metallband 11 hinter der Ätzstation 13. Gegenüber jeder Lichtquelle 37 ist oberhalb des Metallbandes 11 ein stationärer Lichtstrahldetektor 39 angeordnet, dessen Aufgabe es ist, den abgeschwächten Lichtstrahl aufzunehmen, der durch die Regelpunkte in dem Metallband 11 hindurchgekommen ist, und das aufgenommene Licht in eine Kette elektrischer Signale umzusetzen.

Die drei Ketten elektrischer Signale werden durch drei Übertragungskabel 41 einer durch den Kasten 43 repräsentierten Signalverarbeitungsschaltungsanordnung zugeführt, welche die primären elektrischen Signale in eine Kette von sekundären elektrischen Signalen umsetzt, die ihrerseits wiederum durch drei Übertragungskabel 45 und über einen Schalter 46 einer Regelkreisschaltungsanordnung zugeführt wird, die der Kasten 47 repräsentiert. Die Regelkreisschaltungsanordnung 47 schließt einen Speicherteil und einen Signalverarbeitungsteil ein, die entsprechend angeordnet sind, um eine Folge von sekundären Signalen aufzunehmen; aktuellste laufende mittlere Sekundärsignale für

ein vorgeschriebenes aktuellstes Zeitintervall zu erzeugen; die aktuellsten laufenden mittleren Sekundärsignale mit den laufenden mittleren Sekundärsignalen, die für die Erzeugung der letzten Kommandosignale verwandt wurden, zu vergleichen und Kommandosignale einer bestimmten Größenordnung zu erzeugen, wenn die Differenz zwischen den beiden vorgenannten laufenden mittleren Signalen eine vorgeschriebene Größe übersteigt. Das von dem Signalausgang des mittleren Detektors abgeleitete Kommandosignal wird durch ein Übertragungskabel 49 übertragen, um die Ausgangsdrehzahl am Untersetzungsgetriebe mit veränderlicher Drehzahl 21 auf einen gewünschten Wert zu verändern. Die Ausgangsdrehzahl des Untersetzungsgetriebes 21 wird mittels eines Meßfühlers 51 und der durch den Kasten 53 repräsentierten Schaltungsanordnung festgestellt; und die entsprechende Information wird durch ein Übertragungskabel 55 der Regelkreisschaltungsanordnung 47 zugeführt, um die Bestätigung dafür zu liefern, daß dem Kommandosignal Folge geleistet worden ist. Die Regelkreisschaltungsanordnung 47 erzeugt ihre Kommandosignale auf der Basis von Mittelwerten, so daß die Auswirkungen von Rausch- und Störsignalen auf ein Minimum reduziert werden. Hinzu kommt, daß die Regelkreisschaltungsanordnung 47 Regelsignale liefert, die praktisch gleichmäßige Größenintervalle der Drehzahländerung ergeben, hinsichtlich der Zeitintervalle zwischen Drehzahländerungen jedoch differieren. Die apparative Einrichtung, die in der Figur 1 dargestellt ist, kann eine externe Quelle von Sekundärsignalen - wie repräsentiert durch den Kasten 57 - einschließen, die repräsentativ für die Lichtdurchlässigkeit sind und deren Einbeziehung in das System durch Übertragungskabel 59 und über den Schalter 46 erfolgt. Außerdem kann die apparative Einrichtung weitere Regeleinrichtungen einschließen, die in das System integriert sind.

Die Signale von den seitlichen Detektoren 39 werden in der gleichen oder in ähnlicher Weise verarbeitet wie die Signale vom mittleren Detektor 39. Die vom Signalausgang der seitlichen Detektoren abgeleiteten Kommandosignale werden jedoch eingesetzt, um den Druck, den Durchsatz und/oder die Aufsprühgeschwindigkeit

in jedem der seitlichen Sprühkopfhöhre einzustellen, die Ätzmittel auf die seitlichen Bereiche des Metallbandes aufsprühen, wo die entsprechenden Lichtdurchlässigkeitswerte überwacht werden. Die von dem Signalausgang des mittleren Detektors abgeleiteten Kommandosignale können ebenfalls eingesetzt werden, um den Druck, den Durchsatz und/oder die Aufsprühgeschwindigkeit des Ätzmittels einzustellen, das aus dem mittleren Sprühkopfhöhre austritt.

Ein Vorteil der Erfindung besteht darin, daß die Verwendung von angemessen breiten Regelpunkten mit einheitlichen Regelmustern den Einsatz von Meßgeräten gestattet, die an festgelegten Stellen nahe dem Metallband angebracht sind. Die Meßgeräte "sehen" das gleiche Muster, unabhängig von Abweichungen in der Durchlaufbewegung des Metallbandes oder veränderten Maskenanordnungen. Weiterhin brauchen die Artikelmuster keinerlei Ähnlichkeit mit den Regelpunktmustern aufzuweisen, solange eine Korrelation zwischen beiden hergestellt werden kann. Die Artikelmuster können demzufolge über die jeweilige Oberfläche abgestuft sein oder in irgendeiner vom Artikelgestalter gewünschten Art und Weise uneinheitlich sein. Weiterhin kann der Artikel auf dem Metallband 11 in beliebiger Lage und Richtung angeordnet werden. Diese Vorteile ergeben sich aus der Tatsache, daß die Regelung des Ätzprozesses mittels Beobachtung der Regelpunktmuster und nicht der Artikelmuster realisiert wird. Dies erlaubt dem Artikelgestalter ein größeres Maß an Freiheit oder Spielraum bei der Festlegung wünschenswerter Maskenanordnungs-konfigurationen.

Erfindungsanspruch:

1. Verfahren für die Herstellung einer laufenden Folge von Artikeln aus einem Metallband; gekennzeichnet dadurch, daß es umfaßt

- (i) die Ausbildung ätzmittelbeständiger Schablonen an den Hauptoberflächen des genannten Metallbandes, wobei diese Schablonen entgegengesetzte Öffnungen aufweisen;
- (ii) die Bewegung des genannten Metallbandes mit den daran befindlichen besagten Schablonen in Längsrichtung entlang einer vorgeschriebenen Bahn; und
- (iii) das Durchätzen des genannten Metallbandes durch die besagten Schablonenöffnungen in einem gewünschten Maß, wobei dieser Ätzarbeitsgang mindestens einen variablen Verfahrensparameter aufweist, der das besagte Maß der Ätzung beeinflusst;

und weiter gekennzeichnet dadurch, daß

- (a) während der Verfahrensstufe (iii) in im wesentlichen regelmäßigen Abständen ein Satz von mindestens drei Regelpunkten in das genannte Metallband eingeätzt wird, die über die Breite des Metallbandes verteilt angeordnet sind, wobei sich ein Regelpunkt annähernd in der Mitte des genannten Metallbandes, und jeweils ein Regelpunkt nahe jeder der seitlichen Begrenzungen des genannten Metallbandes befindet;

- (b) die Werte der Lichtdurchlässigkeiten durch die Regelpunkte jedes Satzes überwacht werden und
- (c) der genannte variable Verfahrensparameter in Abhängigkeit von den genannten überwachten Lichtdurchlässigkeitswerten eingeregelt wird.

2. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der genannte Verfahrensparameter die Vorschubgeschwindigkeit des genannten Metallbandes entlang der genannten Bahn ist.

3. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der genannte Verfahrensparameter die Geschwindigkeit ist, mit der die Ätzung durch das genannte Metallband erfolgt.

4. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß jeder der besagten Regelpunkte durch ätzmittelbeständige Schablonen definiert ist, welche das genannte Metallband trägt.

5. Verfahren nach Punkt 4, gekennzeichnet dadurch, daß jeder Regelpunkt eine Reihe von Bohrungen in dem Metallband umfaßt.

6. Verfahren nach Punkt 5; gekennzeichnet dadurch, daß die Werte der Lichtdurchlässigkeit durch die genannten Regelpunkte überwacht werden, indem Lichtstrahlen von praktisch konstanter Intensität durch die besagten Regelpunkte hindurchgeschickt werden, wobei eine Abschwächung dieser Intensität als Funktion der Durchlässigkeit durch das genannte Metallband eintritt, und die Intensitäten der besagten abgeschwächten Lichtstrahlen anschließend festgestellt werden.

7. Verfahren nach Punkt 5; gekennzeichnet dadurch, daß die überwachte Lichtdurchlässigkeit durch den mittleren Regelpunkt angewandt wird, um die Vorschubgeschwindigkeit des genannten Metallbandes entlang der besagten Bahn einzustellen; und die Werte der überwachten Lichtdurchlässigkeiten durch die seitlichen Regelpunkte angewandt werden, um das Durchsatzvolumen des Ätzmittels, das auf die seitlichen Bereiche des genannten Metallbandes aufgesprüht wird, und die Geschwindigkeit, mit der die Ätzung auf jeder Seite des genannten Metallbandes vonstatten geht, einzustellen.

8. Verfahren nach Punkt 5; gekennzeichnet dadurch, daß alle besagten Regelpunkte die gleiche regelmäßige Anordnung von durch das genannte Metallband verlaufenden Öffnungen mit einheitlichen Abmessungen aufweisen.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

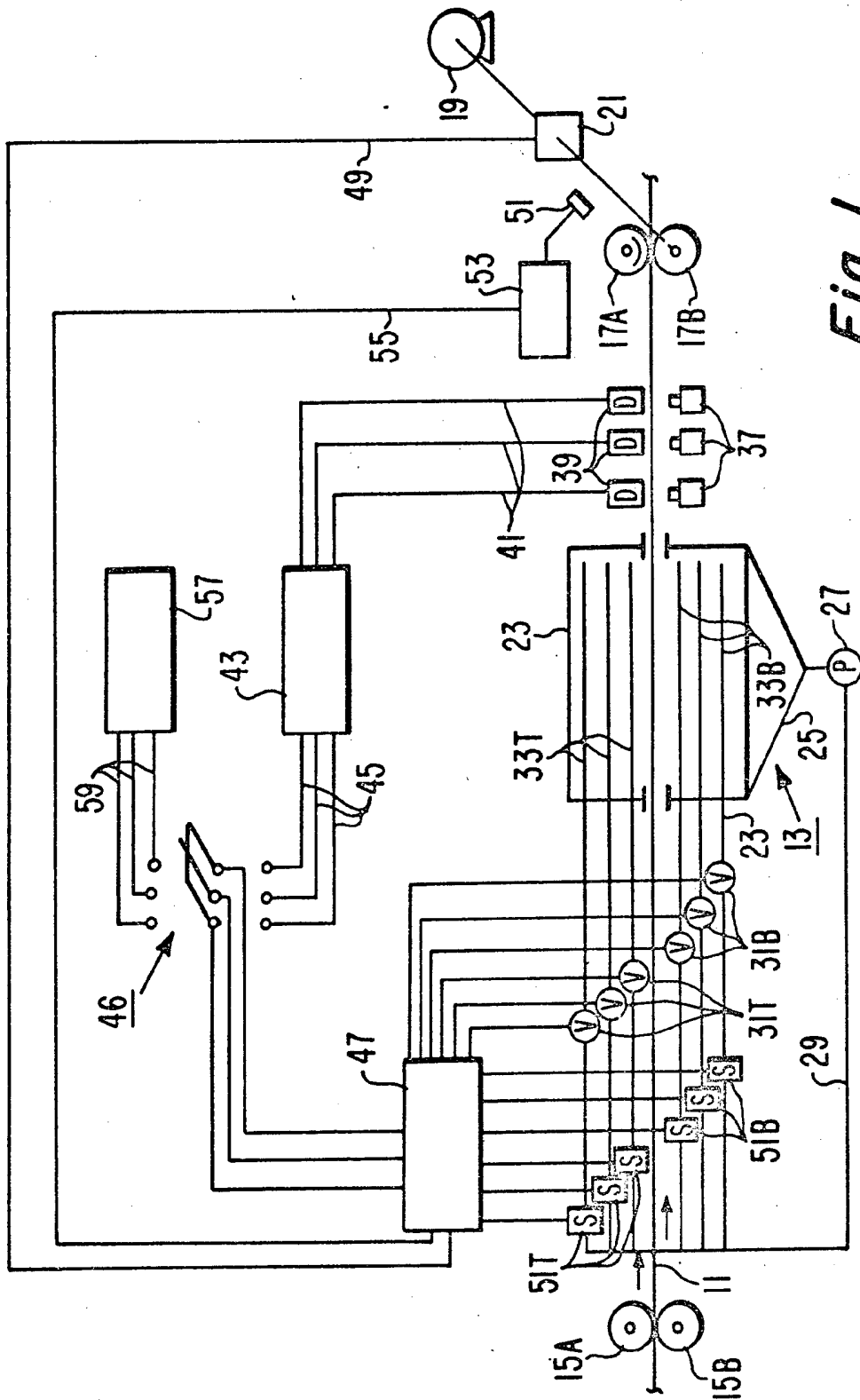


Fig. 1.

