



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤ Int. Cl.³: B 65 B 51/18
B 65 D 75/20

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



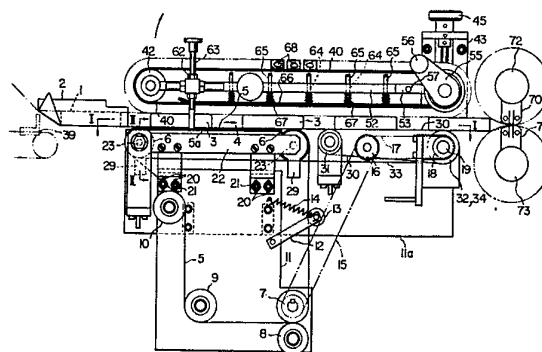
⑫ **PATENTCHRIFT** A5

627 415

②① Gesuchsnummer:	4759/78	⑦③ Inhaber:	Toyosyokuhin Kikai Kabushiki Kaisya, Yokohama City/Kanagawa-ken (JP)
②② Anmeldungsdatum:	02.05.1978		
③③ Priorität(en):	03.03.1978 JP 53-24670	⑦② Erfinder:	Toshio Yoshida, Yokohama City/Kanagawa-ken (JP)
②④ Patent erteilt:	15.01.1982		
④⑤ Patentschrift veröffentlicht:	15.01.1982	⑦④ Vertreter:	Dr. A.R. Egli & Co., Patentanwälte, Zürich

⑤④ **Verpackungsmaschine.**

⑤⑦ Die Verpackungsmaschine weist ein Heissversiegelungsband (5) auf, das sich horizontal entlang eines Durchganges (4) für den Vorschub der zu verpackenden Gegenstände (3) bewegt. Dieser Durchgang (4) ist einer Formvorrichtung (2) nachgeschaltet, welche Folienstreifen zu einem Rohr formt. Das Heissversiegelungsband (5) ist über Rollen (6) umgelenkt, die als Elektroden ausgebildet sind, und das obere Trum dieses Bandes (5), welches sich entlang des Durchganges (4) bewegt, wird über diese Elektroden direkt mit elektrischem Heizstrom versorgt.



PATENTANSPRÜCHE

1. Verpackungsmaschine mit einem Heissversiegelungsband, das sich entlang eines Durchganges für den Vorschub der zu verpackenden Gegenstände bewegt, der einer Formvorrichtung nachgeschaltet ist, und mit diesen Vorschub bewerkstelligenden Transportbändern, dadurch gekennzeichnet, dass die Transportbänder (33) beidseitig des Durchganges (4) angeordnet sind, dass ein Anpressband (40) vorgesehen ist, welches dazu bestimmt ist, die Folien (1) und die darin zu verpackenden Gegenstände (3) auf dem Heissversiegelungsband (5) und den Transportbändern (33) nach unten zu drücken, und dass das Heissversiegelungsband (5) über ein Paar von Rollen (6) läuft, die als Elektroden für die direkte Zuleitung von elektrischem Heizstrom zum Heissversiegelungsband (5) ausgebildet sind.

2. Verpackungsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Heissversiegelungsband (5) ein oberes, dem Durchgang (4) sich entlang bewegendes und ein unteres, rücklaufendes Trum aufweist, welches derart viel länger als das obere Trum ist, dass es für den zwischen den Rollen (6) fliessenden Heizstrom einen elektrischen Widerstand bildet, so dass dieser nur im oberen Trum fliesst.

Es sind Verpackungsmaschinen bekannt, in welchen die Versiegelung von Verpackungsfolien auf beiden Seiten mittels eines leitenden Bandes oder Drahtes (im folgenden als Heissversiegelungsband bezeichnet) bewirkt werden kann, wobei dieses Band über Spulen oder Rollen läuft.

Es war bis jetzt üblich, die Versiegelung von Verpackungsfolien entlang den Rändern mittels Siegelrädern durchzuführen, die auf vertikalen Achsen angebracht waren. Diese Räder berührten aber die Folien nur kurzzeitig, so dass zum sicheren Versiegeln eigentlich eine hohe Temperatur dieser Räder notwendig gewesen wäre. Da dies jedoch meist nicht möglich war oder mindestens keine sichere Versiegelung ergab, blieb nichts anderes übrig, als die Umdrehungszahl dieser Räder herabzusetzen, was eine entsprechende Herabsetzung der Leistung der Verpackungsmaschine zur Folge hatte. Auf Einzelheiten dieser Nachteile wird im Zusammenhang mit der Erläuterung der beiliegenden Zeichnungen noch eingegangen.

Es wurde auch schon vorgeschlagen, das Heissversiegelungsband auf Rollen mit vertikalen Achsen anzubringen. Dadurch nahm aber die Länge der Formvorrichtung zu, welche die Folien in die richtige Form bringt, und auch der Verbrauch an Verpackungsmaterial stieg an. Weil ferner bei dieser Achsanordnung die zu versiegelnden Abschnitte zweier Folien auf eine Art aufeinandergelegt werden müssen, bei welcher die Ränder beider Folien genau aufeinander zu liegen kommen (vergleichbar mit dem flachen Aufeinanderlegen der beiden Hände eines Menschen), blieb jeweils ein Teilabschnitt übrig, der über diejenigen Elemente hinausragte, welcher die beiden Folien zusammenbrachte, so dass sich nicht nur ein Verlust an Verpackungsmaterial ergab, sondern auch die Maschine selber länger als unbedingt notwendig gebraucht wurde. Dies ergab sich vor allem auch deswegen, weil bei vertikal gelagerten Heissversiegelungsrädern keine Transportbänder für den Weitertransport des Verpackungsgutes angeordnet werden konnten. Im weiteren resultierte wegen des auf das Versiegelungsband einwirkenden Druckes eine instabile Vorwärtsbewegung beim Verpacken, was Führungsplatten und dergleichen bedingte.

Bei Heissversiegelungsbändern war es üblich, das vom Heizstrom nicht durchflossene Trum des Bandes wesentlich länger als das stromdurchflossene zu machen, um den Heizstrom möglichst wirkungsvoll einzusetzen. Bei vertikaler An-

ordnung der Achsen der Umlenkrollen bedingte dies aber, dass das vom Strom nicht durchflossene Trum wegen seiner grösseren Länge in mehreren Windungen angeordnet werden musste, die eine starke, seitliche Ausladung der Maschine zur Folge hatte, um den nötigen Raum hierfür zu schaffen. Dadurch ergaben sich aber Befestigungs- sowie Sicherheitsprobleme, und deshalb war es nicht möglich, dieses Trum des Heissversiegelungsbandes beliebig zu verlängern.

Der Zweck der Erfindung besteht daher in der Schaffung einer Verpackungsmaschine, welche die obigen Nachteile vermeidet. Insbesondere sollen hierbei die Folien sowohl überlappend als auch mit aufeinandergelegten Seiten miteinander verbindbar sein, wobei lediglich der Formteil der Maschine, welcher die entsprechende Versiegelungsart bewirkt, ausgetauscht werden muss.

Im weiteren soll durch horizontale Anordnung des Heissversiegelungsbandes erreicht werden, dass dessen elektrisch nicht leitendes Trum sehr stark nach unten verlängert werden kann, so dass das Verhältnis des elektrisch nicht leitenden zum elektrisch leitenden Trum so weit vergrössert werden kann, dass der Heizstrom möglichst wirkungsvoll durch das leitende Trum geleitet werden kann, und dass damit ein unnötiger Stromverbrauch vermieden wird.

Eine solche Verpackungsmaschine, mit einem Heissversiegelungsband, das sich entlang eines Durchganges für den Vorschub der zu verpackenden Gegenstände bewegt, der einer Formvorrichtung nachgeschaltet ist, und mit diesen Vorschub bewerkstelligenden Transportbändern, ist erfindungsgemäss dadurch gekennzeichnet, dass die Transportbänder beidseitig des Durchganges angeordnet sind, dass ein Anpressband vorgesehen ist, welches dazu bestimmt ist, die Folien und die darin zu verpackenden Gegenstände auf dem Heissversiegelungsband und den Transportbändern nach unten zu drücken, und dass das Heissversiegelungsband über ein Paar von Rollen läuft, die als Elektroden für die direkte Zuleitung von elektrischem Heizstrom zum Heissversiegelungsband ausgebildet sind.

Die Erfindung wird anhand der beiliegenden Zeichnungen beispielsweise näher erläutert; es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Ausführungsform der erfindungsgemässen Maschine,

Fig. 2 eine Aufsicht auf Einzelheiten dieser Ausführungsform,

Fig. 3 einen Schnitt längs der Linie I-I in Fig. 1,

Fig. 4 einen Schnitt in grösserem Massstab durch eine der als Elektroden ausgebildeten Umlenkrollen längs der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 5A, 5B schematische Darstellungen verschiedener Arten von Versiegelungen,

Fig. 5C eine bisher gebräuchliche Art von Versiegelung,

Fig. 5 ein Diagramm der Versiegelungstemperatur in Funktion der Zeit,

Fig. 7A, 7B sowie 8A, 8B jeweils eine vergleichende, schematische Darstellung der Baulänge bisheriger Maschinen mit derjenigen der erfindungsgemässen Maschine.

Vorerst sollen, wie schon einleitend erwähnt, anhand der den bisherigen Stand der Technik repräsentierenden Figuren die Nachteile dieses Standes der Technik ausführlicher dargestellt werden.

So wurde bisher gemäss Fig. 7A die Randversiegelung von Verpackungsfolien auf ihren beiden Seiten mittels wenigstens eines Heissversiegelungsrades 91 durchgeführt, das auf einer vertikalen Achse 90 angeordnet war. Mit 92, 93 sind Transportbänder bezeichnet, welche sowohl die Folie als auch das Verpackungsgut zwischen sich erfassen und einer Formgebungsvorrichtung 94 zuführen, welche die Folien in die notwendige Form bringt.

Die Nachteile bestanden wie erwähnt darin, dass das Rad 91 die Folien nur während einer Zeit berührte, die im Diagramm nach Fig. 6 mit t_1 bezeichnet ist. Es war daher notwendig, die Oberflächentemperatur des Rades 91 so weit zu erhöhen, dass sie höher als die Schmelztemperatur m der Verpackungsfolie lag; die Oberflächentemperatur m_1 ist in Fig. 6 mit 95 bezeichnet. Eine solch hohe Temperatur war besonders bei dicken oder laminierten Folien notwendig. Man konnte sie lediglich dadurch herabsetzen, dass man die Drehzahl des Rades 91 herabsetzte, dann sank aber auch die Leistung der Verpackungsmaschine.

Aus diesen Gründen wurde, wie in Fig. 8A dargestellt, der Vorschlag gemacht, ein Heissversiegelungsband 97 auf Rollen mit vertikalen Achsen 96 anzuordnen. Dadurch verlängerte sich aber die Formgebungsvorrichtung 94 auf den Wert ℓ_1 der noch grösser als der Wert ℓ gemäss Fig. 7A war. Bei dieser Vertikalanordnung der Heizoberfläche des Rades 91 oder des Heissversiegelungsbandes 97 müssen jedoch die zu versiegelnden Abschnitte zweier Verpackungsfolien auf eine Art und Weise aufeinandergelegt werden, welche mit dem flachen Aufeinanderlegen der Hände eines Menschen vergleichbar ist. Hierbei ragten jedoch die Enden von solcherart aufeinandergelegten Folien über die Aussenseite zweier Formplatten 98 heraus, wie dies in Fig. 5C dargestellt ist; dieses Übragen war deswegen notwendig, um die Folien zwischen den Rädern 91 oder den Bändern 97 halten zu können. Dies bedingte jedoch jedesmal einen zusätzlichen Bedarf an Folie; die Länge dieses Stückes ist in Fig. 5C mit ℓ_2 bezeichnet und war grösser als die Länge ℓ_3 des Stückes, wie es erfindungsgemäss benötigt wird (siehe Fig. 5B). Im weiteren benötigte man bei der Verwendung dieses Heissversiegelungsbandes mindestens eine gegen dieselbe sich anlegende Gegendruckplatte, und es war auch nötig, zwecks Formgebung der Folienenden auf die bereits erwähnte Art und Weise (flaches Aufeinanderlegen) eine besondere Falzvorrichtung nach dem erwähnten Band anzuordnen.

Die bisherige Anordnung der Räder 91 oder des Bandes 97 auf vertikal angeordneten Achsen oder Wellen 90 bzw. 96 (Fig. 7A, 8A) ergab einen weiteren Nachteil. Hierbei rotierte nämlich die Heizfläche der Räder 91 bzw. des Bandes 97 ebenfalls um eine vertikale Achse, und daher war es unmöglich, Transportbänder 92, 93 zu verwenden, welche den zu verpackenden Gegenstand zwischen sich erfassen und ihn weiter befördern. Solche Transportbänder mussten daher an einer Stelle angeordnet werden, die durch den nachfolgenden Arbeitsprozess bedingt war. Dies vergrösserte jedoch die Baulänge der Maschine und zwar um die Länge ℓ (Fig. 7A) bzw. ℓ_1 (Fig. 8A).

Mit der erfindungsgemässen Verpackungsmaschine ist es möglich, die Form der Randverschweissung der Folien beliebig zu wählen, entweder durch flaches Aufeinanderlegen der Ränder gemäss Fig. 5A oder durch Überlappung gemäss Fig. 5B, und dabei die Länge der miteinander zu verschweisenden Folienabschnitte zu verringern. Im letzteren Fall, in welchem einer der Folienränder gefaltet werden muss, genügt es, durch geeignete Wahl der Formvorrichtung die entsprechende Form des zu verschweisenden Folienabschnittes zu erhalten.

Weitere Vorteile der erfindungsgemässen Verpackungsmaschine gegenüber dem dargestellten Stand der Technik werden nun anhand der detaillierten Beschreibung der diese Maschine darstellenden Figuren erwähnt.

Die in Fig. 1 dargestellte Maschine weist eine Formvorrichtung 2 auf, mit welcher eine streifenförmige Folie 1 in eine rohrähnliche Form gebracht werden kann. Ein Durchgang 4 für zu verpackende Gegenstände 3, die in regelmässigen Intervallen vorwärts befördert werden, ist der Formvorrichtung 2 nachgeschaltet. Unterhalb dieses Durchganges 4

wird ein Heissversiegelungsband 5, das beispielsweise aus rostfreiem Stahlband bestehen kann, zwischen zwei Umlenkrollen 6, 6 in horizontaler Richtung vorwärts bewegt. Die beiden Rollen 6 dienen gleichzeitig als Elektroden zur Übertragung des Heizstromes auf das Band 5. Unterhalb des oberen Trums des Bandes 5 befindet sich eine Tragplatte 5a aus einem hitzebeständigen Isoliermaterial. Das Heissversiegelungsband 5 bewegt sich zwischen zwei Greifrollen 7, 8 hindurch, um zwei weitere Umlenkrollen 9, 10 sowie um die schon erwähnten Elektrodenrollen 6. Die Rollen 7, 8, 9 und 10 bestehen aus Isoliermaterial. Auf einem Schwingarm 12, dessen eines Ende am Maschinenrahmen 11 schwenkbar befestigt ist, befindet sich eine Spannrolle 13, welche das Band 5 spannt; die Spannung erfolgt unter Wirkung einer Feder 14, deren eines Ende ebenfalls am Maschinenrahmen 11 angebracht ist. Die Rolle 7 wird über eine Kette 15 angetrieben, die über ein Kettenrad 16 läuft; dieses wird seinerseits mittels einer Kette 17 von einem weiteren Kettenrad 18 angetrieben, das auf einer Welle 19 sitzt, die mit einem nicht dargestellten Antriebsmotor verbunden ist.

Mit 39 ist in Fig. 1 einer der Schieber bezeichnet, welche die zu verpackenden Gegenstände der Formvorrichtung 2 zuführen.

Die Elektrodenrollen 6 rotieren auf horizontal gelagerten Achsen 23; jede Achse erstreckt sich zwischen den Enden zweier parallel zueinander verlaufenden Platten 22. Jede Platte weist nicht näher bezeichnete Stützen auf, in welchen Langlöcher 20 angebracht sind, durch welche Bolzen 21 hindurchführen, mittels welchen diese Platte verschraubt ist. Mittels dieser Langlöcher 20 ist die Höhenlage der Elektrodenrolle 6 einstellbar.

Der Aufbau der Elektrodenrollen 6 geht aus Fig. 4 hervor. Ein äusserer Ring 24 aus leitendem Material umgibt einen inneren Ring 25 aus hitzebeständigem Isoliermaterial wie Fluoroplastik. Dieser innere Ring umgibt ein Lager 26 auf der schon erwähnten Achse 23. Zwischen jeder Stirnseite des Lagers und der gegenüberliegenden Platte 22 ist ein Ring 27, 28 aus hitzebeständigem Isoliermaterial angebracht. Am Ring 27 ist eine Elektrodenplatte 29 befestigt. Diese weist zwei Schleifelemente oder Bürsten 29a auf, die sich gegen den äusseren Ring 24 hin erstrecken und unter Druck gleitend gegen ihn anliegen. Jede Elektrodenplatte 29 ist in nicht näher dargestellter Weise an die Netzspannung angeschlossen.

Gemäss den Figuren 1 und 3 befindet sich nach dem Heissversiegelungsband 5 ein Band 30, das nur unwesentlich breiter als das Band 5 ist und über Umlenkrollen 31, 32 läuft. Auf beiden Seiten der Bänder 5 und 30 befindet sich je ein Transportband 33, das über Umlenkwalzen 34, 35 läuft.

Gemäss den Figuren 1 und 2 ist über den Bändern 5, 30 ein breites Druck- oder Anpressband 40 vorgesehen, das über Walzen 41, 42 läuft. Auf einem Teil 11a des Maschinenrahmens 11 befindet sich eine vertikale Führungssäule 43. In dieser ist ein Block 44 (Fig. 2) gelagert, der mittels eines Einstellknopfes 45 (Fig. 1) in der Höhe verstellt werden kann.

An ihm ist eine horizontale Welle 46 (Fig. 2) angebracht, welche eine Hohlwelle 47 auf Lagern 48 trägt. Diese Hohlwelle 47 dient zur Lagerung der Walze 41. Sie ist über ein Kettenrad 49, eine Kette 50 und ein weiteres Kettenrad 51 mit der schon erwähnten Welle 19 verbunden und wird daher von dem ebenfalls bereits erwähnten, nicht dargestellten Motor angetrieben. Auf der Hohlwelle 47 sind ferner die gegabelten Enden 53 eines Tragarmes 52 mittels Lagern 54 sowie ein weiterer Arm 55 gelagert; letzterer trägt einen Stift 56, der in eine Bohrung 57 in einem der gegabelten Enden 53 eingreift. Der Stift 56 steht unter Wirkung einer Druckfeder 59, die sich zwischen einer Schulter 58 auf dem Stift 56 und dem Arm 55 befindet, und welche bestrebt ist, den Stift 56 in der Bohrung 57 eingeschoben zu halten. Am anderen Ende

des Tragarmes 52 ist eine Welle 60 gelagert, auf welcher mittels Lagern 61 die andere Umlenkwalze 42 angebracht ist. Der Tragarm 52 weist ferner Muttern 62 auf, in welche je eine Gewindestange 63 eingeführt ist. Die unteren Enden derselben stehen auf einer nicht dargestellten Aufnahmeplatte auf, die am Teil 11a des Maschinenrahmens 11 befestigt ist. Der Tragarm 52 ist ferner in seiner Längsmittelsebene mit vertikalen Bohrungen 64 versehen, und in diesem sind Stäbe 65 gleitend gelagert. Diese tragen an ihren unteren Enden gemeinsam eine Platte 66, deren Unterseite auf das Anpressband 40 drückt, und zwar unter der Wirkung von Federn 67, die zwischen dieser Platte 66 und dem Tragarm 52 an jedem Stab 65 angeordnet sind. Mit 68 sind zahlreiche, zylindrische Supporte aus elastischem Material bezeichnet, die unter sich parallel in der Querrichtung gehalten sind.

Gemäss Fig. 1 befinden sich am Ende des Durchganges vier Siegeleinrichtungen 70, 71 auf Drehwellen 72, 73.

Die Maschine arbeitet wie folgt: Das Anpressband 40 nimmt bei Nichtgebrauch eine schräg nach oben geneigte Lage ein, da der Stift 56 in die Bohrung 57 eingreift. Wird er jedoch aus derselben gegen die Wirkung der Druckfeder 59 herausgezogen, rotieren der Tragarm 52 und mit ihm die Tragplatte 66 sowie das Anpressband 40 unter Wirkung ihres Eigengewichtes um die Welle 46 nach unten und drücken damit auf das Heissversiegelungsband 5, auf die Gegenstände 3 auf den Bändern 30, 33 sowie auf die Folien 1, die rohrförmig zusammengerollt sind. Durch Verdrehen der Gewindestangen 63 kann dann die endgültige Lage des Anpressbandes 40 und damit der Anpressdruck eingestellt werden.

In der Formvorrichtung 2 wird ein Streifen der Folie 1 so zu einem Rohr geformt, dass die Gegenstände 3 eingehüllt werden. Beide Enden der Folien 1a, 1b werden gemäss Fig. 5A gefaltet und wie dargestellt überlappt. In diesem Zustand wird die Folie 1 zum Durchgang 4 und auf das Heissversiegelungsband 5 gebracht. Die Folie 1c, deren Schmelzpunkt m (Fig. 6) tiefer als derjenige der Folie 1 liegt, wird auf die Innenseite der Folie 1 auf laminiert und dann wie dargestellt an der Überlappungsstelle mit sich selber in Berührung gebracht.

Heizstrom wird über die Elektrodenplatte 29 und die Bürste 29a auf die Elektrodenrollen 6 und damit auf das Heissversiegelungsband 5 geleitet. Dieser Heizstrom durchfliesst aber nur das obere Trum des Bandes 5, d.h. dasjenige, das sich direkt von einer Rolle 6 entlang des Durchganges 4

zur anderen erstreckt; das untere Trum, welches über die Rollen 7, 9 und 10 läuft, ist wesentlich länger und weist daher auch einen grösseren elektrischen Widerstand auf. Der Heizstrom fliesst daher nur im wesentlichen entlang dem

5 Durchgang 4. Die dabei erzeugte Temperatur weist gemäss Fig. 6 einen zeitlichen Verlauf entsprechend der Kurve 80 auf und liegt damit höher als der Schmelzpunkt m. Die beiden Folienenden erwärmen sich dabei während der Durchgangszeit t_1 entsprechend der Kurve 81, welche ebenfalls den 10 Schmelzpunkt m überschreitet. Die beiden Enden 1a, 1b der rohrförmigen Folie werden daher innerhalb dieser Zeitspanne t_2 miteinander verschweisst und versiegelt. Die Folie durchläuft samt dem eingewickelten Gegenstand die Maschine von links nach rechts (in den Fig. 1 und 3) und wird am Ende 15 durch die Siegelvorrichtungen 70, 71 in Querrichtung abgedrängt.

Wie schon erwähnt, sind verschiedene Verbindungsarten der Folien möglich; eine davon entspricht in ihrer Form dem flachen Aufeinanderlegen zweier Hände, d.h. beide Folien 20 werden so verschweisst, dass ihre Ränder genau aufeinander zu liegen kommen, wie dies in Fig. 5B an der Stelle 1b dargestellt ist. Es ist aber ohne weiteres möglich, eine blosser Überlappung der Folienenden gemäss Fig. 5A vorzusehen. Hierzu muss lediglich eine andere Formvorrichtung eingebaut 25 werden. Im weiteren kann das Anpressband 40 zur Bildung einer rohrförmigen Verpackung verwendet werden, so dass sich gemäss Fig. 7B und 8B die Baulänge der Maschine um die in den Fig. 7A bzw. 8A angegebenen Längen verkürzt. Durch das Anpressband 40, welches mit dem Bändern 5, 30 so zusammenwirkt, dass die zu verpackenden Gegenstände 3 festgehalten werden, bleibt deren Lage während ihres Durchlaufes stabil, so dass zusätzliche Mittel wie z.B. Führungsplatten, überflüssig werden; die Maschine wird dadurch einfacher im Aufbau. Da ferner der Heizstrom das Heissversie- 35 gelungsband 5 direkt durchströmt und die Folienenden über längere Zeit mit diesem Band in Berührung bleiben, können diese Folienenden wirksam und bei relativ mässigen Temperaturen, welche auch eine einfache Temperaturregelung ermöglichen, versiegelt werden.

40 Als Beispiel seien einige Daten einer bevorzugten Ausführungsform des Heissversiegelungsbandes angeführt. Hierbei beträgt dessen Breite 6 mm, die Dicke 0,13 mm und die totale Länge 1,2 m. Die Vorschubgeschwindigkeit des Bandes wurde mit 30 m pro Minute festgelegt.

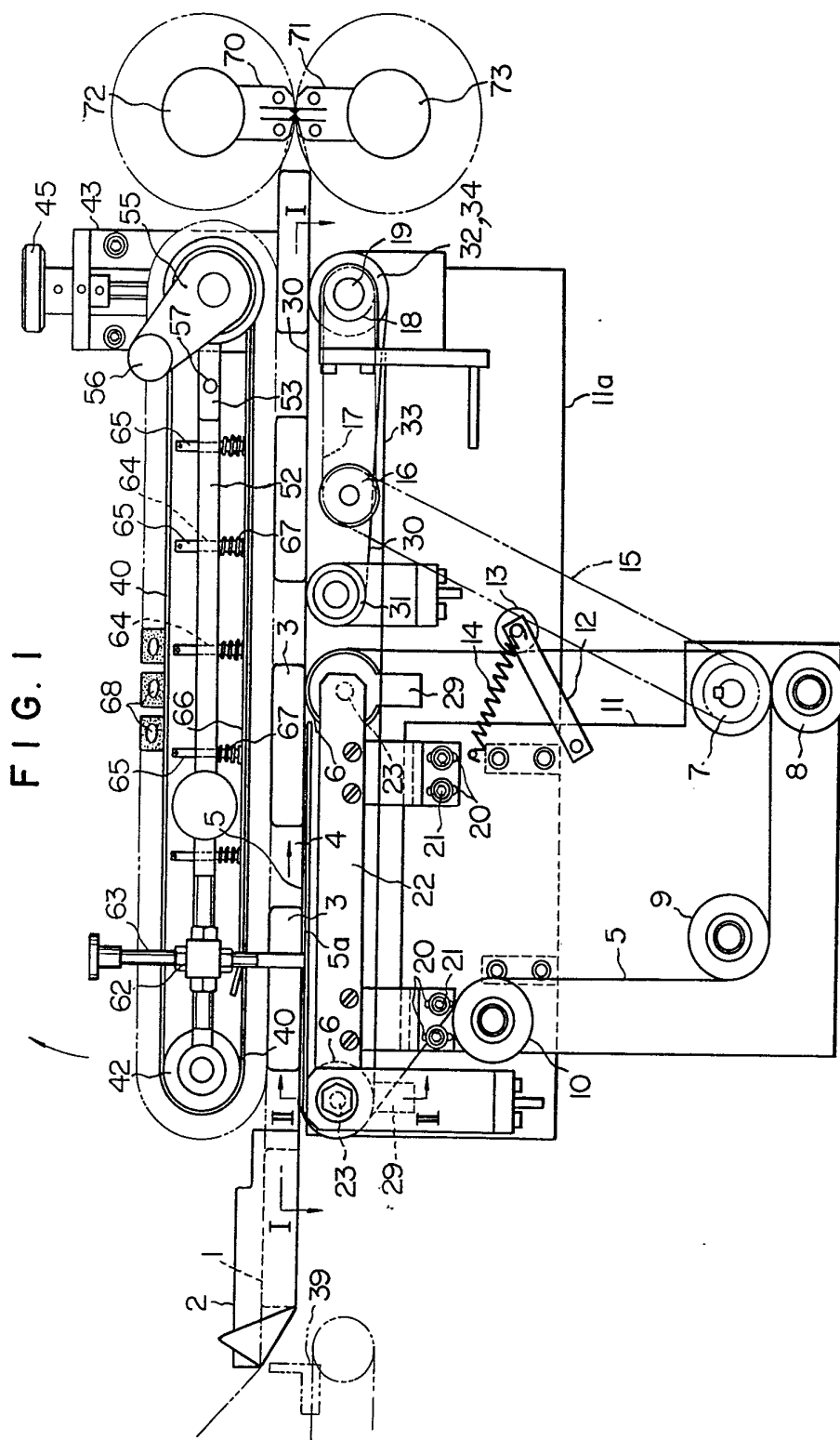


FIG. 2

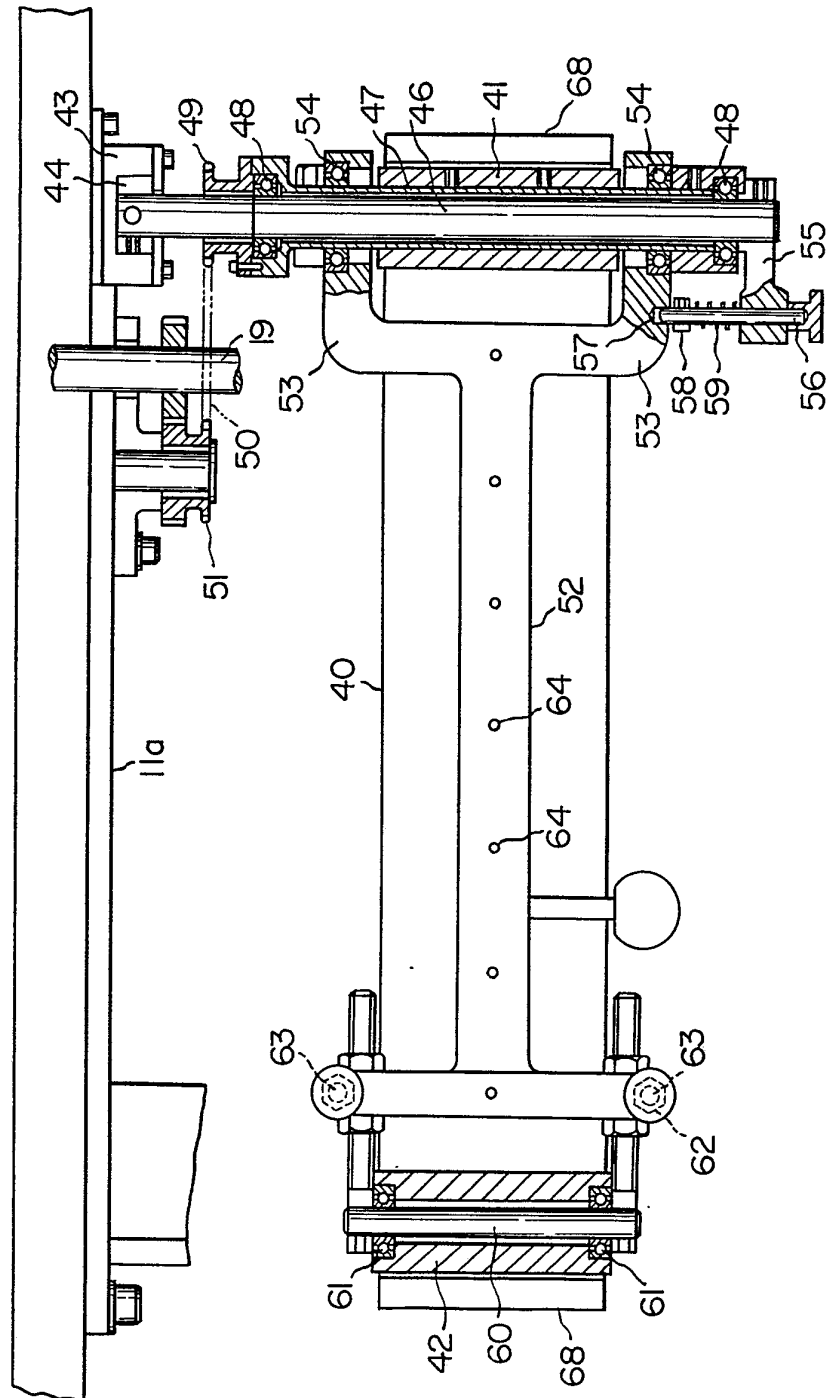


FIG. 3

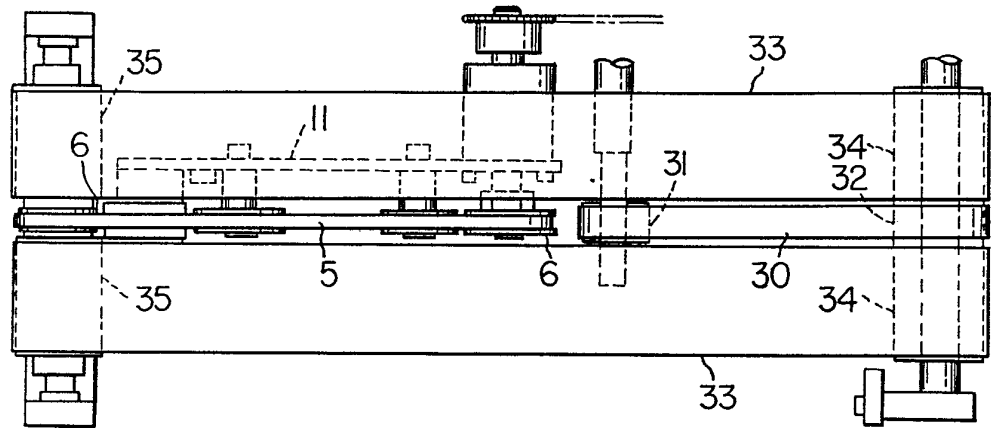


FIG. 4

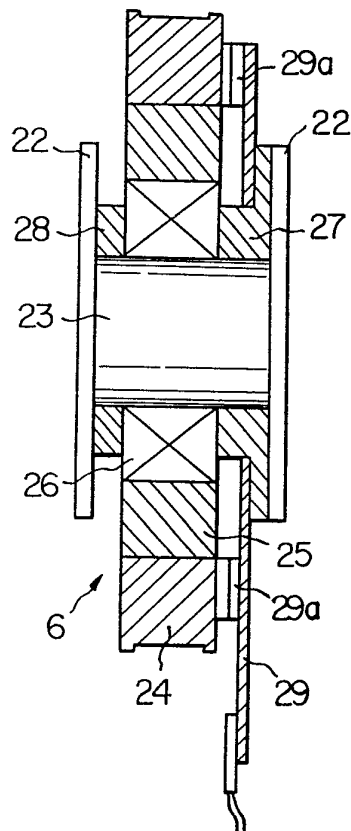


FIG. 5(A)

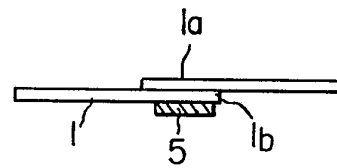


FIG. 5(B)

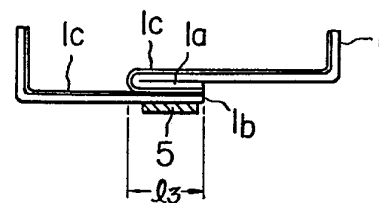


FIG. 5(C)

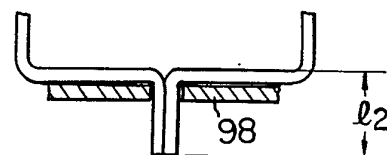


FIG. 6

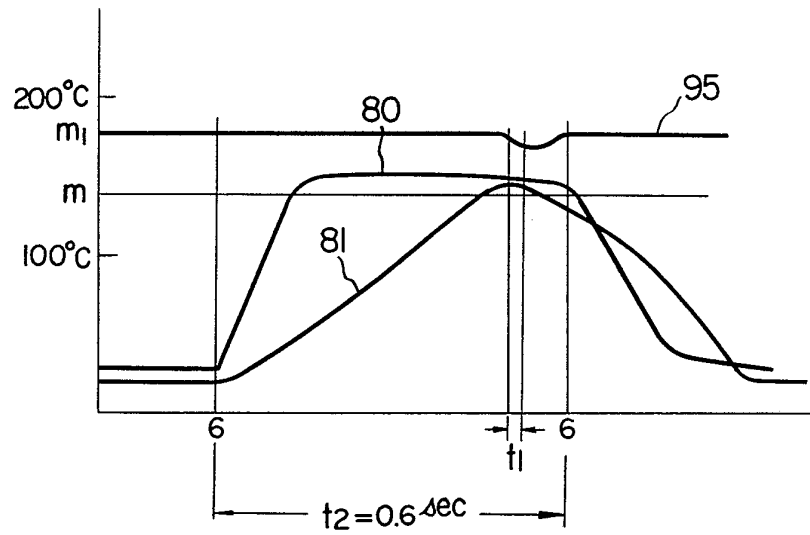


FIG. 7(A)

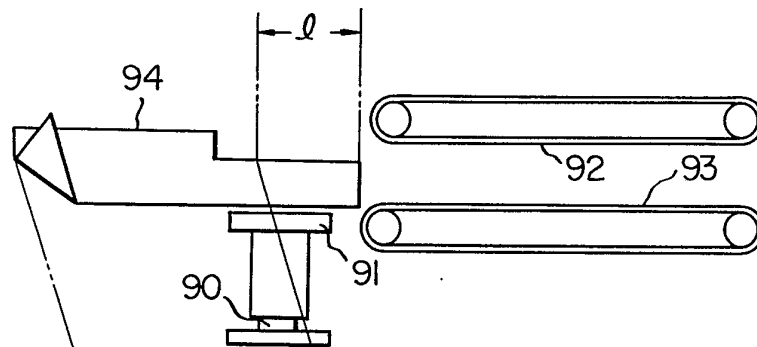


FIG. 7(B)

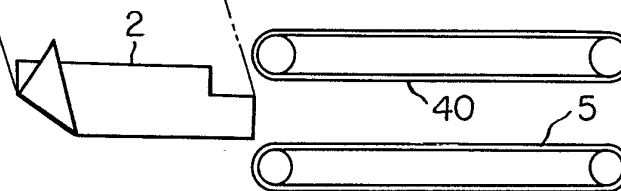


FIG. 8(A)

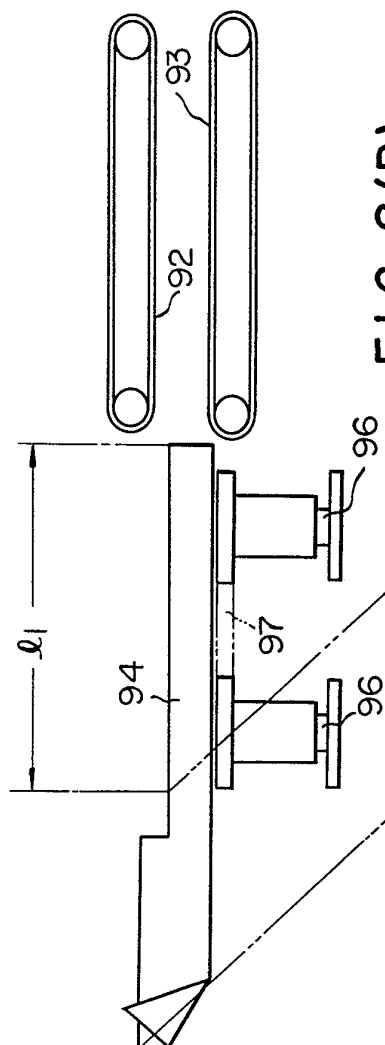


FIG. 8(B)

