



0 319 007
A1

12

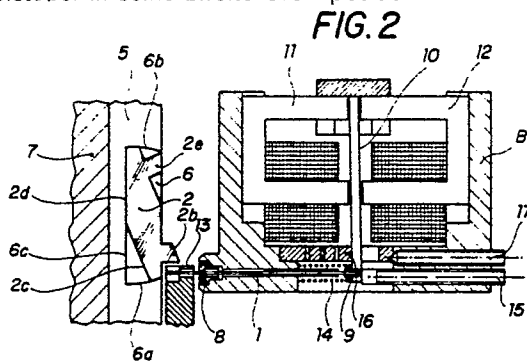
⑤ Int. Cl.4: **D04B 15/78**

71 Anmelder: **SIPRA Patententwicklungs- und Beteiligungsgesellschaft mbH**
Emil-Mayer-Strasse 10
D-7470 Albstadt 2-Tailfingen(DE)

(72) **Erfinder: Vermot-Gaud, Jacques**
23a, route de Certoux
CH-1258 Perly(CH)
Erfinder: Cottenceau, Rémi
Lieu dit "Le Hameau de la Côte" La Côte
F-74580 Viry(FR)
Erfinder: Zuercher, Erwin
Avenue du Lignon 21
CH-1219 Le Lignon(CH)

74 Vertreter: **Freiherr von Schorlemer, Reinfried,**
Dipl.-Phys.
Patentanwaltschaft Brüder-Grimm-Platz 4
D-3500 Kassel(DE)

57 Dieses Verfahren besteht darin, einen Selektions-Nadelstöß (2) zwischen zwei Grenzpositionen einer Stricknadel (5) anzutreiben, um diese mit einem Nokken in Eingriff zu bringen, der den Nadelstöß in seine zweite Grenzposition befördert. Dieser Zwei-Etappen-Antrieb des Selektions-Nadelstößes ermöglicht eine Reduzierung der durch das Antriebsorgan bewirkten Verschiebung und eine Erhöhung der Selektionsfrequenz. Zu diesem Zweck und im Hinblick auf eine praktisch vollständige Vermeidung von Reibung zwischen dem Antriebsorgan und dem Nadelstöß wird eine feine Nadel (1) vom Typ einer Nadel eines Nadeldruckers verwendet, die einen Stoß auf den Nadelstöß (2) ausübt, wobei der Stoß mittels einer Bewegungsübertragung mit erhöhtem Wirkungsgrad zum Ausdruck kommt und den Nadelstöß (2) in eine Zwischenposition verschiebt, aus der der Nocken diesen Nadelstöß in seine zweite Grenzposition mitnimmt.



Xerox Copy Centre

EP 0 319 007 A1

Verfahren zum Antrieb der Selektions-Nadelstößer einer Strickmaschine und Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Antrieb der Selektions-Nadelstößer einer Strickmaschine, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens, wobei die Selektions-Nadelstößer zwei Grenzpositionen einnehmen können, und wobei mit dem Verfahren der Weg von der ersten zur zweiten dieser Grenzpositionen in zwei Etappen zurückgelegt wird, von denen die erste Etappe darin besteht, ein Element des Nadelstößers mit einem Nocken in Eingriff zu bringen, und die zweite Etappe sich aus der relativen Verschiebung des Nockens und des Nadelstößers quer zur Ebene der Schwingungsbahn des Nadelstößers ergibt.

Zur Steigerung der Selektionsgeschwindigkeit von Strickmaschinen sah man sich, sowohl aus Gründen des Raumbedarfs als auch zur Beschränkung der Antriebsfrequenz, die im allgemeinen bei einem Maximum von ungefähr 150 Hz liegt, dazu veranlaßt, die Selektionsniveaus zu vervielfachen. Diese Steigerung der Anzahl der Selektionsniveaus ist durch die zahlenmäßige Zunahme der Elektromagneten zu Lasten des Raumbedarfs und zu Lasten des Preises erfolgt. Außerdem ist die Anzahl dieser Niveaus auf jeden Fall begrenzt und ermöglicht es, die Selektionsfrequenzen von maximal 600 bis 800 Hz über die Gesamtheit der Niveaus zu addieren.

In der CH-476.880 hat man bereits einen Selektions-Mechanismus vorgeschlagen, in dem alle Selektionsorgane eine erste, am Anfang jeder Inbetriebnahme der Strickmaschine festgelegte Position einnehmen und in dieser Position in den Luftspalt eines Elektromagneten gelangen, wo die Selektionsorgane durch einen der Pole des Elektromagneten angezogen werden. Eine durch einen Permanentmagneten gebildete Rampe folgt jedem Pol dieses Elektromagneten, so daß das von dem einem der Pole angezogene Selektionsorgan der Rampe folgt, welche das Selektionsorgan in eine zweite Position entlang einer Richtung verschiebt, welche in einer zur relativen Bewegungsbahn zwischen dem Selektionsorgan und den magnetischen Rampen senkrechten Ebene angeordnet ist. Wenn das Selektionsorgan dieser zweiten Position zugeführt wurde, wirkt es oder wirkt es nicht auf ein Kipp-Schaltelement ein, das dazu dient, selektiv eine Nadel mit einem Stricknocken in Eingriff zu bringen, je nachdem, welcher Pol des Elektromagneten das Selektionsorgan angezogen hat.

Das elektromagnetische Selektionsorgan erzeugt nur eine sehr geringe Verschiebung der Selektionsorgane, wobei der Rest der Verschiebung durch die magnetischen Rampen erfolgt. Unter Berücksichtigung dieser geringen, durch den elektromagnetischen Selektionsmechanismus gesteuerten Verschiebung kann die Selektionsfrequenz, welche eine Funktion der zu realisierenden Bewegungsamplitude ist, wesentlich gesteigert werden.

Diese Lösung weist jedoch eine Reihe von Nachteilen auf. Angenommen, daß das Selektionsorgan aus einem weichen Stahl mit schwacher magnetischer Remanenz besteht, kann die Selektion nur für ein von der Nadel verschiedenes Organ erfolgen, welches lediglich zur Steuerung der Verschiebung des Nadel-schaftes bestimmt ist, der aus Federstahl bestehen muß. Ein weiterer Nachteil dieser Lösung ist, daß nur zwei Positionen gesteuert werden können. Tatsächlich soll das Selektionsorgan beim Eintritt in den Luftspalt des den beiden magnetischen Rampen benachbarten Elektromagneten von dem einen oder anderen der Pole angezogen werden. Das Selektionsorgan kann nicht in einer ungeführten Zwischenposition belassen werden, wo es Gefahr laufen würde, trotzdem von der einen oder der anderen der magnetischen Rampen angezogen zu werden, welche an ihren dem Elektromagneten benachbarten Enden dem Selektionsorgan sehr nahe sind. Da dieses dann nicht geführt ist, besteht bei einer sehr kleinen Dezentrierung die Möglichkeit, daß das Selektionsorgan der nächststehenden Rampe zugeführt und dadurch ein Selektionsfehler bewirkt wird. Das ist der Grund dafür, daß bei dieser Lösung die dritte Position manuell gesteuert wird und somit während des Strickens nicht geändert werden kann. Ein weiterer Nachteil dieser Lösung ergibt sich daraus, daß die Verschiebung des Selektionsorgans durch Anziehen dieses Organs erfolgt, entsprechend seiner Verschiebung entlang der magnetischen Rampen. Falls sich ein ungewöhnlicher Widerstand bei der Verschiebung des Selektionsorgans bemerkbar macht, kann sich dieses von der magnetischen Rampe lösen.

Außerdem wurde in der DE-A-18 04 350 vorgeschlagen, die hinteren Enden von Kipp-Schaltelementen zur Selektion mit Hilfe eines Mechanismus' anzutreiben, der durch ein Antriebsorgan bewegt wird, welches unter der Wirkung eines elektrischen Stromes oder eines elektrischen Feldes dimensionale Verformungen erfährt, um die Erscheinungen der magnetischen Remanenz zu umgehen, die sich durch Aneinanderhaften der festen und beweglichen Teile äußern. Diese Erscheinungen treten über den direkten Kontakt zwischen den festen und beweglichen Armaturen eines elektromagnetischen Kreises auf. Indessen wird aus diesem

Dokument klar, daß die Verschiebung des Kipp-Schaltelementansatzes über den Eingriff mit dem Ausrichtungs-nocken eine direkte Funktion der Amplitude der Verformungen des Antriebsorgans ist, was jegliche Verschiebung nach einem elastischen Stoß ausschließt. Gemäß der Theorie der Dynamik von Stößen impliziert die Übertragung einer Bewegung mittels eines elastischen Stoßes, daß nach einer unendlich kurzen Zeit des Kontaktes zwischen den stoßendem und den gestoßenen Organen die Geschwindigkeiten dieser Organe eine endliche Änderung erfahren. Es ist bekannt, daß bei einer Übertragung von Bewegungen zwischen zwei Organen mittels eines elastischen Stoßes der die Geschwindigkeitskomponenten jedes Organes verbindende Stoßkoeffizient zu Beginn und am Ende des Stoßes ungefähr gleich eins ist. Das bedeutet, daß das Stoßorgan plötzlich seine ganze oder den größten Teil seiner Geschwindigkeit zugunsten des gestoßenen Organs verliert, etwa so, wie es zwischen zwei Billard-Kugeln abläuft. Unter diesen Umständen ist es offensichtlich, daß die Verschiebung des gestoßenen Organs in keinem Falle von der Amplitude des Stoßorgans abhängen würde, wie es in der DE-A-18 04 350 der Fall ist. Ferner nimmt dieses Dokument nirgends Bezug auf eine Verschiebung in zwei Etappen, bei der das Antriebsorgan nur einen Teil der Bewegung des ausgewählten Organs erzeugt, wobei diese Bewegung anschließend durch das Zusammenwirken eines Nockenprofils und der Relativverschiebung zwischen dem Strickkopf und dem Nockenträger verstärkt wird, was den Antrieb der Strickmaschine erzeugt.

Das Ziel der vorliegenden Erfindung ist, wenigstens einem Teil der oben genannten Nachteile abzuheben.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist hierzu zunächst ein Verfahren zum Antrieb der Selektions-Nadelstößler in einer Strickmaschine, wie er durch den Anspruch 1 definiert ist. Ebenfalls Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß Anspruch 2.

Dieses Verfahren besitzt zahlreiche Vorteile für eine Vorrichtung zur Selektion von Nadeln mit hoher Frequenz. Es gestattet, wie nachfolgend gezeigt wird, eine Selektion auf einem einzigen Niveau mit einer Frequenz von mindestens 1000 Hz. Der Stoß bewirkt eine Verhinderung von Reibung zwischen dem Antriebsorgan und dem angetriebenen Organ. Angenommen, die Übertragung der Energie zwischen den beiden Organen erfolgt in einem sehr kurzen Moment, kann der Hub des Antriebsorgans sehr gering sein. Sobald die Stoßenergie an das angetriebene Organ übertragen wurde, verschiebt sich dieses bis zur Aufzehrung dieser Energie, so daß das Antriebsorgan während der Verschiebung des angetriebenen Organs zurückgezogen werden kann. Der energetische Wirkungsgrad einer derartigen Bewegungsübertragung ist hervorragend. Das Antriebsorgan kann beispielsweise vom Typ einer Nadel eines Nadeldruckers sein, die es gestattet, den Antriebsmotor dieses Organs nach außen zurückzustoßen, wobei im Falle einer Rundstrickmaschine der verfügbare Platz vergrößert wird, in dem der Motor radial entfernt vom Strickkopf angeordnet ist, und wobei das Volumen und die Leistung des Motors verbesserbar sind.

Diese vorteilhaften Unterschiede sowie andere werden anhand der nachfolgenden Beschreibung und der dazugehörigen Zeichnung verdeutlicht, welche sehr schematisch und beispielhaft sowohl eine Durchführungsform des Verfahrens als auch eine Ausführungsform der Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens illustriert.

Fig. 1 zeigt schematisch die Position mit dem zu lösenden Problem;

Fig. 2 zeigt eine diametrale bzw. transversale Teilschnittdarstellung dieser Ausführungsform der Vorrichtung, je nachdem, ob es sich um eine runde oder eine rechteckige Maschine handelt;

Fig. 3a-d zeigen Diagramme des allgemeinen theoretischen Ablaufs einer Selektionsbewegung;

Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung der Grenzpositionen relativ zum Antriebsorgan und zum angetriebenen Organ;

Fig. 5 zeigt ein Diagramm des relativen Bewegungsablaufs des Antriebsorgans und des angetriebenen Organs; und

Fig. 6 zeigt eine stark vergrößerte Schnittdarstellung eines Details der Fig. 2.

Das zu erreichende Ziel ist die Ermöglichung der Selektion der Nadeln des Zylinders und der (Ripp-) Scheibe einer Maschine mit einem Durchmesser von 76,2 cm (30"), die 72 Stricksysteme der Feinheitssnummer 28 beinhaltet und eine Umfangsgeschwindigkeit von 1 m/s besitzt, mit der Möglichkeit der gleichzeitigen Selektion dreier Abläufe, nämlich Maschen, Kulieren, Null. Bis auf die Probleme des Raumbedarfs, die die Selektion der Nadeln einer derartigen Maschine mit sich bringen, ist die Realisierung der Maschine vor allem der Möglichkeit untergeordnet, die Selektions-Nadelstößler mit einer praktisch vollständigen Sicherheit zu selektionieren.

In dieser Beschreibung wird nicht näher auf die Probleme eingegangen, die mit dem Antrieb der Selektions-Nadelstößler zu tun haben, welche gelenkig in Sitzen des Nadelschaftes montiert sind, womit sie einen bekannten Typ eines Selektionsorgans bilden, sondern es wird einzig und allein eingegangen auf die Antriebsmöglichkeiten dieser Nadelstößler unter Berücksichtigung der oben genannten Parameter. In be-

kannter Weise wird die Kippbewegung des Selektionsorgans in zwei Etappen ausgeführt, von denen die erste mittels einer geringen Verschiebung darin besteht, den Nadelstößler in Wirkkontakt mit dem Nocken zu bringen. Genau diese erste Etappe bildet den Gegenstand der Erfindung.

Fig. 1 zeigt die unterschiedlichen miteinander zusammenspielenden Parameter für die Vorselektion der Nadelstößler. In dieser Figur bezeichnet die Bezugsziffer 1 eine Antriebsnadel der Nadelstößler 2. Diese Antriebsnadel 1 ist longitudinal zu ihrer Achse verschiebbar. Im Ruhezustand nimmt sie die dargestellte Stellung ein, wobei das vordere Ende dieser Nadel 1 bis an die Grundlinie 3 reicht. Die Grundlinie 4 entspricht der Position, die die Nadelstößler 2 nach der Vorselektion einnehmen sollen.

Für die noch folgenden theoretischen Berechnungen werden folgende Werte zugelassen:

Der Abstand zwischen zwei Seitenflächen 2a zweier benachbarter Nadelstößler 2 mit einer Feinheitnummer 28 beträgt 0,9 mm und setzt sich aus der Dicke des Nadelstößlers von 0,4 mm und aus dem Abstand zwischen den Nadelstößlern von 0,5 mm zusammen. Bei einer Bewegung des Strickkopfes von 1 m/s beträgt die Zeit zwischen dem Vorbeilaufen der zwei Seitenflächen 2a zweier aufeinanderfolgender Nadelstößler 0,9 ms. Die Entfernung zwischen der Stirnseite 2b des Nadelstößlers 2 und der Grundlinie 4 beträgt 0,6 mm. Die Masse eines Nadelstößlers beträgt 0,3 g, was unter Berücksichtigung des Trägheitsmoments einer Äquivalenzmasse von 0,1 g entspricht.

Eine vollständige Analyse der unter Berücksichtigung der oben genannten Parameter möglichen unterschiedlichen Antriebsarten der Nadelstößler 2 zeigt, daß man sowohl mit einem Stoß-Antrieb des Nadelstößlers als auch mit einer durch seitliches Stoßen gegen eine schräge Oberfläche des Nadelstößlers wirkende Antriebsnadel im wesentlichen mit zwei Problemen konfrontiert sieht. Diese Probleme bestehen in der Reibung in den beiden Fällen und im Fehlen der Sicherheit beim Antrieb durch reinen Stoß. Man hat auch einen Antrieb analysiert, bei dem die beiden in Kontakt tretenden Flächen angeschrägt und parallel zueinander sind, wodurch der Antrieb teilweise durch die Verschiebung der Antriebsnadel und teilweise durch die Umfangsgeschwindigkeit des durch den Strickkopf angetriebenen Nadelstößlers erzeugt wird. Der Nachteil dieser Lösung besteht in der Änderung der Antriebskonditionen des Nadelstößlers nach der Inbetriebnahme der Maschine, derart, daß der Antrieb der Nadelstößler in diesem Stadium nicht gewährleistet ist.

Das ist der Grund dafür, daß sich als die Lösung der Probleme, welche eine Verbindung der Sicherheitskonditionen mit einer Umgehung von Reibung ermöglicht, der Antrieb des Nadelstößlers allein durch Stoß erwiesen hat, was im folgenden näher erläutert wird.

Das Prinzip der Bewegungsübertragung durch Stoß ist:

Vor dem Stoß	V_1 M_1	V_2 M_2
Nach dem Stoß	V'_1 M_1	V'_2 M_2

Der Stoß folgt den folgenden zwei Gesetzen, nämlich dem Geschwindigkeitserhaltungssatz:

$$M_1 V_1 + M_2 V_2 = M_1 V'_1 + M_2 V'_2,$$

und dem des Quotienten R der Wiederherstellung der Geschwindigkeiten:

$$(V'_2 - V'_1) = -R (V_2 - V_1)$$

Wenn $R = 1$ und $V'_2 = 0$ ist, werden diese Gleichungen zu:

$$\begin{aligned} M_1 V_1 &= M_1 V'_1 + M_2 V'_2 \\ V'_2 - V'_1 &= V_1 \end{aligned}$$

Daraus ergibt sich:

$$v'_1 = v_1 \frac{M_1 - M_2}{M_1 + M_2} \text{ und } v'_2 = v_1 \frac{2M_1}{M_1 + M_2}$$

Gegeben sei ein Beispiel mit folgenden Werten:

$$M_1 = 0,4 \text{ g} \quad v_1 = 1 \text{ m/s} \quad M_2 = 0,1 \text{ g}$$

$$v'_2 = 1 \times \frac{2 \cdot 0,4}{0,5} = 1,6 \text{ m/s}$$

$$v'_1 = 1 \times \frac{0,4 - 0,1}{0,5} = 0,6 \text{ m/s}$$

Im folgenden wird untersucht, was sich auf der Ebene der mechanischen Beanspruchungen nach dem Stoß ereignet. Zu diesem Zweck wird die Methode von Hertz verwendet, gemäß Peter A. Engel "Impact Wear of Materials", S. 47 Elsevier 1976. Im Augenblick des Stoßes werden die Materiale unter Erzeugung eines Kraftimpulses $F(t)$ gedrückt, welcher gemäß den Gleichungen für v'_1 und v'_2 eine Änderung der Bewegungsgröße der beiden gegenwärtigen Massen erzeugt und auf die Massen M_1 , M_2 nach folgender Gleichung einwirkt:

$$M_1 \frac{d^2 x_1}{dt^2} = -M_2 \frac{d^2 x_2}{dt^2} = -F(t)$$

Der Kraftimpuls $F(t)$ ist über dem Wert für die elastische Verformung $\Delta x = x_1 - x_2$ der Form der in Kontakt stehenden Körper und der Natur der Materiale (Elastizitätsmodul und Poisson-Koeffizient) verbunden. Im quasi-stationären Zustand kann die Größe der Kraft mittels der Theorie von Hertz als Funktion der elastischen Verformung bestimmt werden. Im Falle zweier Eisenkugeln mit dem gleichen Radius R und einem Elastizitätsmodul von $2 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$ und einem Poisson-Koeffizienten 0,3:

$$F = n (\Delta x)^{3/2}$$

mit $n = 1,03 \times 10^{11} \times R$

Die Differenzialgleichung für die elastische Verformung und die relative Beschleunigung der beiden Massen M_1 und M_2 ist dann:

$$(1/n_1) \frac{d^2(\Delta x)}{dt^2} + F = 0$$

mit $n_1 = (M_1 + M_2)/M_1 M_2$

mit den Anfangsbedingungen:

$$\Delta x = 0 \text{ und } d(\Delta x)/dt = v_1 - v_2$$

Die Lösung dieser Gleichung liefert die maximale Amplitude und die Dauer der elastischen Verformung:

$$(\Delta x)_{\max} = [1,25 (v_1 - v_2)^2 / n_1]^{2/5}$$

$$T = 2,9 (\Delta x)_{\max}^{1/5} (v_1 - v_2)$$

Die Maximalkraft $F_{\max}$, der maximale Radius $r_{\max}$ der Kontaktoberfläche sowie der entsprechende Druck

$P_{\max}$ sind dann:

$$F_{\max} = n (\Delta x_{\max})^{3/2}$$

$$r_{\max} = (\Delta x_{\max})^{R/2}$$

5 $P_{\max} = 1,5 F_{\max} / \pi r_{\max}^2$

Gegeben sei folgendes Zahlenbeispiel:

$$R = 2 \times 10^{-3} \text{ m}, V_1 = 2 \text{ m/s}$$

10 $M_1 = 0,4 \text{ g}, M_2 = 0,1 \text{ g}$

Man erhält:

$$(\Delta x)_{\max} = 6 \mu\text{m}$$

$$T = 8,6 \mu\text{s}$$

15 $F_{\max} = 67 \text{ N}$

$$r_{\max} = 80 \mu\text{m}$$

$$P_{\max} = 5000 \text{ MPa}$$

Dieses Beispiel zeigt, daß das erfindungsgemäße Antriebsverfahren, welches zum Antrieb des Nadelstößers 2 einen Stoß verwendet, der die geforderten Bedingungen auf der Ebene der mechanischen Schnittstelle erfüllt. So kann die dem Nadelstößler gegebene Anfangsgeschwindigkeit größer sein, als 1 m/s, während die geforderte Geschwindigkeit 0,6 m/s beträgt. Der maximale Druck von 5000 MPa mit einem Biegeradius der miteinander in Kontakt stehenden Oberflächen von 2 mm ist akzeptabel. Dieser Druck kann außerdem durch Vergrößerung des Biegeradius' reduziert werden. Die Kontaktzeit liegt in der Größenordnung von 10 μs . Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß der Strickkopf, der die Stricknadeln mit den angelenkten Nadelstößern 2 trägt, sich mit einer Geschwindigkeit von 1 m/s dreht, beträgt die relative Verschiebung zwischen der Antriebsnadel 1 und dem Selektions-Nadelstößler 2 während der Dauer des Kontaktes 10 μm , welche mit Leichtigkeit von der Elastizität der Antriebsnadel 2 aufgenommen werden kann, genauso wie das Spiel des Nadelstößers in seiner Führungsnut. Folglich bestätigt es sich, daß mittels dieser Antriebsart durch Stöße jegliche Reibung zwischen der Antriebsnadel 1 und dem Nadelstößler 2 vermieden werden kann, wodurch die Abnutzung beträchtlich herabgesetzt und damit die Wartungsarbeiten an der Strickmaschine verringert werden können.

Unter der Voraussetzung eines sehr geringen Eindringens der Antriebsnadel in die Bewegungsbahn der Ansätze 2b der Nadelstößler 2 ist es relativ einfach, die Nicht-Zerstörung des Systems für den Fall sicherzustellen, in dem eine Antriebsnadel 2 nicht ausreichend frühzeitig aus der Bewegungsbahn des nachfolgenden Nadelstößers zurückgezogen wird.

Da die Übertragung der Bewegung durch Stoß eine gewisse Trägheit und somit eine gewisse Masse des Stoßorgans, d. h. der Antriebsnadel, erfordert, erscheint es angebracht, die Bedingungen zu untersuchen, die der Antriebsmechanismus dieser Nadel erfüllen muß.

Unter Berücksichtigung der oben genannten festen Vorgaben für die Strickmaschine beträgt der verfügbare Platz für diesen Antriebsmechanismus 25 mm, die Masse der Nadel bewegt sich zwischen 0,1 und 0,5 g, ihre notwendige Dicke beträgt unter Berücksichtigung der zu beachtenden Sicherheitsmargen 0,4 bis 0,6 mm, die Eindringtiefe in die Bewegungsbahn der Nadelstößler beträgt zwischen 0,2 und 0,3 mm. Die zu erreichende Geschwindigkeit im Augenblick des Stoßes beträgt 1 m/s. Die verfügbare Zeit zum Erreichen dieser Geschwindigkeit beträgt zwischen 0,2 und 0,4 ms, die erforderliche Beschleunigung liegt zwischen 2500 und 5000 m/s^2 . Die Rückwärtsbewegung sollte ähnlich verlaufen, da ein Durchlauf für die Hin- und Rückbewegung der Nadel eine Dauer von weniger als 1 ms haben soll.

Diese Vorgaben führten in diesem Beispiel zur Wahl eines elektromagnetischen Zweifach-Antriebsmechanismus, wie er in Fig. 2 dargestellt ist. Eine nur teilweise dargestellte Stricknadel 5 ist in einem Abschnitt eines Strickkopfes gelagert. Ein Selektions-Nadelstößler 2 ist schwingend in einer Aufnahme 6 der Stricknadel 5 montiert. Die Seiten 6a bis 6b dieser Aufnahme 6 sind kreisbogenförmig ausgebildet und dienen der Übertragung einer kreisbogenförmigen Bewegungsbahn auf die Ansätze 2b, 2e des Selektions-Nadelstößers 2 zwischen seinen beiden Grenzpositionen, welche einerseits durch seine beiden Seiten 2c, 2d und andererseits durch den Boden 6c der Aufnahme 6 gebildet werden. Ein Nocken 13 ist gegenüber dem Strickkopf 7 angeordnet. In bezug auf die senkrechte Ebene der Fig. 2 ist dieser Nocken bei einem runden Maschinentyp fest oder beweglich und bei einer rechteckigen Maschine beweglich und ist dazu bestimmt, mit dem Ansatz 2b des Nadelstößers 2 in Eingriff zu kommen, so daß der Nadelstößler 2 durch die Antriebsnadel 1 verschoben wird, um ihn in seine zweite Grenzposition zu bringen. Die Antriebsnadel 1

ist in Längsrichtung durch ein Saphir-Gleitlager 8 geführt, welches in einem den elektromagnetischen Mechanismus tragenden Gehäuse B befestigt und einstückig mit dem Nocken 13 ausgebildet ist. Das hintere Ende dieser Antriebsnadel 1 ist an einer Hülse 9 befestigt, die in Eingriff mit einem Schieber 10 steht, welcher schwingend in dem Spalt zweier Elektromagneten 11 und 12 angeordnet ist. Eine coaxial zur Nadel 1 angeordnete Rückstellfeder 14 stützt sich mit einem Ende auf einer Lagerfläche des Gehäuses B und mit dem anderen Ende an der Hülse 9 ab, drückt somit also die Hülse 9 gegen den Schieber 10. Ein einstellbares, aus einer Schraube bestehendes Widerlager 15 dient der Begrenzung des Schlupfes des Schiebers 10, um ihn vor einer Berührung mit dem Stator des Elektromagneten 12 zu bewahren und somit ein Hängenbleiben und die Remanenz-Erscheinungen zu umgehen. Ein zweites einstellbares Widerlager 16 weist ein elastisches Element auf, das mit einer Stellschraube 17 verbunden ist, welche, durch ihre Federkraft das elastische Element mehr oder weniger verformen kann und es somit ermöglicht, die Position des Widerlagers einzustellen, um eine Berührung des Schiebers mit dem Stator des Elektromagneten 11 zu verhindern. Ferner ist beachtenswert, daß im Falle eines Stromausfalls die Rückholfeder 14 ein Zurückziehen der Nadel 1 aus der Bewegungsbahn der Nadelstößler ermöglicht.

Das bei diesem Typ von Antriebsmechanismus bei seiner Verwendung bei hohen Frequenzen auftretende Problem liegt in der durch die Induktivität der Wicklung erzeugten Verzögerung. Wenn an die Wicklung eine Versorgungsspannung angelegt wird, fließt nicht sogleich Strom, sondern erst nach einer Zeitfunktion gemäß der Gleichung (für den Fall konstanter Spannung)

$$i = (U/L)t,$$

mit dem Strom i , der Spannung U , der Induktivität $L = \phi N/i$, der Zeit t , der Wicklungszahl N , dem magnetischen Fluß $\phi = BS$, der magnetischen Induktion B , dem Querschnitt S des magnetischen Kreises.

Der Fluß und die magnetische Induktion können als Funktion der angelegten Spannung ausgedrückt werden:

$$\phi = (U/N) t$$

$$B = (U/NS) t$$

Die Induktion nimmt proportional zur Zeit bis zur Sättigung des ferromagnetischen Materials zu, mit dem Ziel des Induktionswertes B_s nach einer Zeit T :

$$B_s = (U/NS) T$$

Die auf den beweglichen Schieber ausgeübte Kraft in Höhe der beiden Luftspalte beträgt

$$F = B^2 S / \mu_0,$$

worin μ_0 die magnetische Feldkonstante für den luftleeren Raum ist. Als Funktion der Zeit ist die Kraft:

40

$$F = \frac{B_s^2}{T^2} \times \frac{S}{\mu_0} \times t^2$$

45

Man sieht, daß die Kraft eine Funktion von t^2 ist, was eine gehörige Verzögerung beim Auftreten der Geschwindigkeit v mit sich bringt. Betrachtet man die Beschleunigung: F/m , wobei m die Masse des Schiebers 10 ist, so erhält man:

50

$$dv / dt = F/m = (B_s^2 S / T^2 \mu_0 m) t^2$$

$$v = (B_s^2 S / T^2 \mu_0 m) (t^3/3)$$

Die Verschiebung e ist durch Integration des Ausdrucks $v = de/dt$ erhältlich:

55

$$e = (B_s^2 S / T^2 \mu_0 m) (t^4/12)$$

Die Kraft erreicht ihr Maximum zum Zeitpunkt $t = T$. Die entsprechende Geschwindigkeit und Verschiebung sind:

$$\begin{aligned} v(T) &= (B_s^2 S / 3 \mu_0 m) T \\ e(T) &= (B_s^2 S / 3 \mu_0 m) (T^2 / 4) \end{aligned}$$

Die Masse m ist abhängig von dem Querschnitt S des magnetischen Kreises, unter der Voraussetzung, daß der einen Teil dieses magnetischen Kreises bildende Schieber 10 auch den gleichen Querschnitt besitzt. Wird letzterer rechteckig mit der Seitenlänge a , wobei der Querschnitt dann überall $= a^2$ ist, und unter der Voraussetzung, daß die Länge des Schiebers 10 $= 3a$ ist, wird seine Masse zu:

$$m = 3 a^3 d \quad (d = \text{Dichte})$$

Schließlich:

$$\begin{aligned} v(T) &= (B_s^2 / 9 \mu_0 a d) T \\ e(T) &= (B_s^2 / 9 \mu_0 a d) (T^2 / 4) \end{aligned}$$

Das setzt voraus, daß die Induktion B überall den Wert B_s besitzt, wenn $t = T$. Daraus ergibt sich, daß $U/NS = B_s/T$ ist. Folglich erhält man:

$$U/N = S B_s/T = a^2 B_s/T$$

Beispielhaft sollen jetzt die Werte für die Geschwindigkeit und für die Verschiebung untersucht werden, welche mit folgenden Werten erreicht werden können:

$$B_s = 1,5 \text{ Tesla}, a = 4 \times 10^{-3} \text{ m}, d = 8 \times 10^3 \text{ Kg/m}^3$$

Dann ist:

$$v(T) = 6200 \text{ T} \text{ und } e(T) = 1550 \text{ T}^2$$

für $T = 0,2 \times 10^{-3} \text{ s}$ ergibt sich dann:

$$v = 1,25 \text{ m/s} \text{ und } e = 60 \mu\text{m}$$

Wenn die in diesem theoretischen Beispiel erreichte Geschwindigkeit ausreichend ist, so ist es die Verschiebung nicht. Um die nötigen $400 \mu\text{m}$ zu erreichen, ist unter diesen Bedingungen eine zusätzliche Zeit von $0,27 \text{ ms}$ nötig, wodurch sich die Gesamtzeit auf $0,47 \text{ ms}$ beläuft.

Ferner ergibt sich theoretisch ein Verhältnis

$$U \cdot N = 0,12 \text{ Volt},$$

welches den Streufluß nicht berücksichtigt. Nun liegt dieser in der gleichen Größenordnung wie der Hauptfluß, so daß bei einer gleichmäßigen Durchflutung der erzeugte Fluß den doppelten Wert besitzt wie derjenige, der die Kraft erzeugt. Die Induktivität ist somit doppelt so groß, so daß das zu berücksichtigende Verhältnis $U/N = 0,24 \text{ Volt}$ beträgt.

Wenn man berücksichtigt, daß der Schieber 10 drehbar angeordnet ist und daß deshalb seine Rotationsträgheit nur zwischen $0,6$ und $0,7 \text{ g}$ liegt, und daß die elektromagnetische Kraft nur über einem Luftspalt (Fig. 2) ausgeübt wird, der diese Kraft durch zwei teilt, erreicht man die gewünschte Dimensionierung.

Der Wert des verbrauchten Stromes liegt bei $I = (U/L) T$. Die Induktivität bewegt sich in der Größenordnung:

$$L = N^2 \cdot \text{Reluktanz}$$

Wobei die Reluktanz $= g/S\mu_0 = g/a^2\mu_0$ ist. g entspricht dem Luftspalt, beispielsweise $0,5 \text{ mm}$, wodurch sich für die Reluktanz ergibt (unter Berücksichtigung des Streuzuflusses):

Reluktanz = $1,25 \times 10^7$

Schließlich erhält man mit:

5

$N = 100 \rightarrow L = 0,8 \text{ mH}, U = 24 \text{ Volt}, I = 6 \text{ A}$

$N = 500 \rightarrow L = 20 \text{ mH}, U = 120 \text{ Volt}, I = 1,2 \text{ A}$

Die Rückbewegung der Antriebsnadel 1 nach dem Stoß gegen den Selektions-Nadelstößler 2 muß durch
10 eine entgegenwirkende Kraft sichergestellt sein. Das ist die Aufgabe des Elektromagneten 12, der wie der
Elektromagnet 11 dimensioniert ist, unter der Voraussetzung, daß die Rückbewegung des Schiebers 10
identisch mit der Vorwärtsbewegung ist, unter der Bedingung, daß die Geschwindigkeit nach dem Stoß
gleich Null sein soll und daß ein Widerlager die Geschwindigkeit vor der Rückholbewegung annulliert.

Die Diagramme der Fig. 3a bis 3d zeigen jeweils über eine gleiche Zeitachse aufgetragen die Impulse
15 der Spannung U und des Stromes I einerseits und der Geschwindigkeit v sowie der Verschiebung e
andererseits für einen vollständigen Zyklus, wobei die Elektromagneten 11 und 12 jeweils eine Wicklungs-
zahl $N = 100$ besitzen.

Zu entnehmen ist, daß die Bewegung der Antriebsnadel 1 theoretisch einen Wert von $400 \text{ } \mu\text{m}$ bei $0,4$
ms erreicht. Zum Zeitpunkt t_1 überträgt sich der Stoß unter plötzlichem Verlust der Geschwindigkeit dieser
20 Nadel, zum Zeitpunkt t_2 beendet ein Widerlager die Vorwärtsbewegung. Bei der Rückbewegung des
Schiebers 10 wird die Antriebsnadel 1 mitgenommen. Ein hinteres Widerlager beendet diese Rückbewe-
gung, und der gesamte Zyklus dauerte $0,95 \text{ ms}$.

Die Vorrichtung gemäß Fig. 2 wurde realisiert, um praktisch das in die Tat umzusetzen, was vorstehend
theoretisch dargestellt wurde.

25 Diese Vorrichtung wurde nach dem Prinzip eines Nadeldruckerkopfes realisiert, mit einem Wolframdraht
mit einem Durchmesser von $0,35 \text{ mm}$, der elastisch gegen den Schieber 10 gehalten und in dem
Saphierlager 8 geführt ist.

Der Versorgungskreis liefert der Wicklung des Elektromagneten 11, der die Vorwärtsbewegung der
Antriebsnadel 1 bewirkt (Induktivität = $5,5 \text{ mH}$ bei 1 KHz , Widerstand = 12 Ohm) einen Spannungspuls von
30 140 Volt für $0,12 \text{ ms}$ und der Scheitelwert des Stromes beträgt $3,2 \text{ A}$.

Vor dem Steuerbefehl zum Rückholen der Antriebsnadel liefert der Versorgungskreis an den Elektroma-
gneten 12 (Induktivität = $0,4 \text{ mH}$ bei 1 KHz , Widerstand = $0,5 \text{ Ohm}$) einen Spannungspuls von 40 Volt für
 $0,12 \text{ ms}$, $0,4 \text{ ms}$ nach dem Steuerbefehl des Elektromagneten 11. Der Scheitelwert des Stromes liegt bei
 11 A .

35 Das Verhalten dieser Vorrichtung war Gegenstand einer stroboskopischen Überwachung und die
Verschiebungen wurden mittels einer im Beobachtungsmikroskop verbundenen Feintriebsskala gemessen.
Die Dauer dieser Verschiebungen wird mit Hilfe der Speisestrompulse der Diode LED des Stroboskops
gemessen, die auf Oscillographen beobachtet werden. Durch Einstellung der Position des Versorgungsim-
pulses dieser Diode LED in bezug auf den Steuerbefehl der Antriebsnadel 1 ist es möglich, das Diagramm
40 der Fig. 5 aufzuzeichnen, welches die Verschiebung der Nadel 1 anhand der durchgezogenen Kurve und
der des Nadelstößlers anhand der gestrichelten Kurve zeigt. Die Abschnitte A und B stellen die Steuerimpul-
se dar. Zugelassen ist eine Geschwindigkeit der Nadel 1 im Augenblick des Stoßes in der Größenordnung
von $1,5 \text{ m/s}$, so daß die Geschwindigkeit des Nadelstößlers unmittelbar nach dem Stoß in der Größenord-
nung von 1 m/s liegt, was die vorstehend berechnete erforderliche Geschwindigkeit von $0,6 \text{ m/s}$ übertrifft.

45 Zur Erläuterung wird angemerkt, daß diese Versuche unter Laborbedingungen durchgeführt wurden, mit
einem einzigen Selektions-Nadelstößler 2 und unter fortwährender Einwirkung auf den gleichen Ansatz
dieses Nadelstößlers, der durch eine Rückholfeder zurückgeholt wird, welche auf den anderen Ansatz des
Nadelstößlers einwirkt, die die Bewegung des Nadelstößlers in bezug auf reelle Konditionen verlangsamt,
welche vorteilhafter wären. Inzwischen hat man eine Feder ausgewählt, deren Härte so gering wie möglich
50 ist, um die Störung auf ein Minimum zu reduzieren; die Wiederholungsfrequenz des Antriebs kann somit
ausreichend hoch sein, um realitätsnahe Betriebsbedingungen zu reproduzieren.

Fig. 4 zeigt die relativen Positionen der Antriebsnadel 1 und des Selektions-Nadelstößlers 2 in ihren
entsprechenden zwei extremen Positionen vor und nach dem Stoß. Der Nadelstößler 2 befindet sich im
Ruhezustand in $0,2 \text{ mm}$ Entfernung von dem Ende der Nadel 1. Nach dem Stoß bewegt sich die Nadel bis
55 zu einem Abstand von $0,4 \text{ mm}$ von ihrem Ruhepunkt und der Nadelstößler schwenkt in seiner Aufnahme 6,
um eine Amplitude von $0,6 \text{ mm}$ zu erreichen.

Weitere Versuche wurden noch dahingehend durchgeführt, den magnetischen Fluß möglichst schnell
auftreten zu lassen, insbesondere den durch den Elektromagneten 11 erzeugten Fluß, der die Vorwärtsbe-

wegung der Antriebsnadel 1 bewirkt. Um dieses Ergebnis zu erreichen, ist ein größeres Verhältnis U/SN und eine größere Spannung erforderlich. Hier ist die Spannung U gleich 75 Volt, der Querschnitt $S = 24 \text{ mm}^2$ und die Wicklungszahl $N = 200$.

Der Scheitelwert des Stromes beträgt 4 A, die Impulsdauer beträgt $100 \mu\text{s}$ und die Geschwindigkeit beträgt $\sim 2,4 \text{ m/s}$. Diese Werte wurden in die Diagramme der Fig. 3 und 5 in strichpunktierten Linien eingetragen, um sie von den theoretischen Werten zu unterscheiden. Man stellt eine klare Verbesserung der Leistungswerte fest. Angenommen, daß sich noch ein Fluß rasch ändert und er außerdem erhöhte Verluste durch den Foucaultschen Strom erzeugt, ist es nötig, auf magnetisches Material erhöhter Resistivität zurückgreifen zu können, wie etwa auf Silicium-haltiges Eisen mit ausgerichteten Spänen, und den magnetischen Kreis mit einem derartigen Material in Form von dünnblättrigen Blechen zu realisieren. Die für die festen Magnetanker der Elektromagneten 11 und 12 übernommene Lösung ist diese genannte des magnetischen Kreises C, der, wie die unter der Marke Trafoperm® im Handel befindlichen Kreise durch Vakuum-Schmelze getrennt sind. Der Schieber 10 besteht auch aus blattförmigen, wenigstens glatten Blechen, selbst an der Schnittstelle, was bevorzugt wird. Der Schieber ist zweifach einer Erwärmung ausgesetzt, indem er zweimal eine Änderung des Flußes erfährt, nämlich während der Vorwärts- und der Rückwärtsbewegungen.

Fig. 6 zeigt eine Ausführungsform dieses Schiebers 10, der aus einem Blech 10a in U-Form gebildet ist, in welches flache Bleche 10b geschichtet sind. Um diesen Schieber leichter zu gestalten, kann die Länge der Bleche 10b auf die Länge des Luftspalts der Elektromagneten 11, 12 beschränkt sein, wobei der aus dem Luftspalt hervortretende Abschnitt des Schiebers 10, an dem die Nadel befestigt ist, nur durch das U-Profil 10a gebildet ist.

Ein wesentliches Element dieser Erfindung ist die sehr wichtige Kraftkonzentration auf die Nadel 1. Beträgt beispielsweise die Oberfläche des Schiebers 10 in dem Luftspalt 24 mm^2 , wobei eine Nadel mit nur $0,3 \text{ mm}$ Durchmesser dann nur eine Oberfläche $0,1 \text{ mm}^2$ aufweist, ergibt sich ein Verhältnis von 240, wobei die gesamte Energie auf diese Oberfläche von $0,1 \text{ mm}^2$ konzentriert wird.

Es wird noch darauf hingewiesen, daß zur Reduzierung der Erwärmung des Schiebers 10 die Spannung an der Wicklung 12 auf 50 Volt reduziert werden kann, so daß der Spitzenstrom auf 2 A sinkt. Unter Berücksichtigung der erhaltenen Leistungsdaten kann die Vorrichtung 2000 Hz erreichen. Angenommen, daß man aus mechanischen Gründen nicht über $\sim 1100 \text{ Hz}$ hinausgehen will, kann man die Rückholgeschwindigkeit der Nadel reduzieren. Die Langzeitversuche mit dem Stoß (10 aufeinanderfolgende Stunden) haben keinerlei Abnutzungserscheinungen an der Nadel 1 oder an dem Ansatz 2b des Nadelstößers 2 gezeigt. Jedenfalls ist die Kraftausübung durch ein gewisses Ausknicken der Nadel 1 begrenzt.

35 Ansprüche

1. Verfahren zum Antrieb der Selektions-Nadelstößers einer Strickmaschine, die zwei Grenzpositionen einnehmen können, wobei mit dem Verfahren der Weg von der ersten zur zweiten dieser Grenzpositionen in zwei Etappen zurückgelegt wird, von denen die erste Etappe darin besteht, ein Element des Nadelstößers mit einem Nocken in Eingriff zu bringen, und die zweite Etappe sich aus der relativen Verschiebung des Nockens und des Nadelstößers quer zur Schwingungsbahn-Ebene des Nadelstößers ergibt, dadurch gekennzeichnet, daß, um das Element des Nadelstößers mit dem Nocken in Eingriff zu bringen, der Nadelstößers verschoben wird, indem auf eine seiner Oberflächen, die einen Hebelarm mit seinem Anlenkpunkt bildet, eine Bewegungsübertragung mit Hilfe eines elastischen Stoßes ausgeübt wird.

2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Stoßmechanismus des Nadelstößers eine schlanke, in Längsrichtung geführte Nadel aufweist, deren hinteres Ende mit dem freien Ende einer beweglichen Armatur verbunden ist, welcher mit seinem anderen Ende gelenkig verbunden und zwei Elektromagneten zugeordnet ist, die abwechselnd gegensinnige Kräfte auf diese bewegliche Armatur ausüben.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf die Oberfläche des Nadelstößers ein Stoß ausgeübt wird, der ausreicht, dem Nadelstößers eine Minimalgeschwindigkeit von $0,6 \text{ m/s}$ zu übertragen.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der elastische Stoß ausgeübt wird, indem einem Stoßorgan eine Beschleunigung größer als 2500 m/s^2 übertragen wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, daß das Eindringen des Stoßorgans in bezug auf die erste Stellung der stoßbeaufschlagten Oberfläche des Nadelstößers nach dem Stoß und nach der Separation der an dem Stoß beteiligten Organe auf weniger als 0,3 mm begrenzt.
- 5 6. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß der elastische Stoß ausgeübt wird, indem ein Stoßorgan sowohl in Vorlaufrichtung als auch in Rücklaufrichtung angetrieben wird.
7. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß die durch den Stoß bedingte Verschiebung der Oberfläche des Nadelstößers,
10 auf die der Stoß ausgeübt wird, in der Größenordnung von 0,6 mm liegt.
8. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß Stöße auf die Nadelstößer aufeinanderfolgender Nadeln der Strickmaschine ausgeübt werden, welche sich bei einer Frequenz in der Größenordnung von 1000 Hz auf einem gleichen Selektionsniveau befinden.
- 15 9. Vorrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis zwischen der Oberfläche der beweglichen Armatur zwischen den zwei Elektromagneten und des Nadelquerschnitts größer als 200 ist:
10. Vorrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, daß der Magnetkreis jedes Elektromagneten und die bewegliche Armatur aus
20 geblechtem Material bestehen.
11. Vorrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, daß die schlanke Nadel im wesentlichen senkrecht zu einem Stricknadeln tragendem Strickkopf angeordnet ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 2,
25 dadurch gekennzeichnet, daß eine Rückholfeder mit der schlanken Nadel verbunden ist, die ständig bestrebt ist die Nadel an die bewegliche Armatur zu ziehen.

30

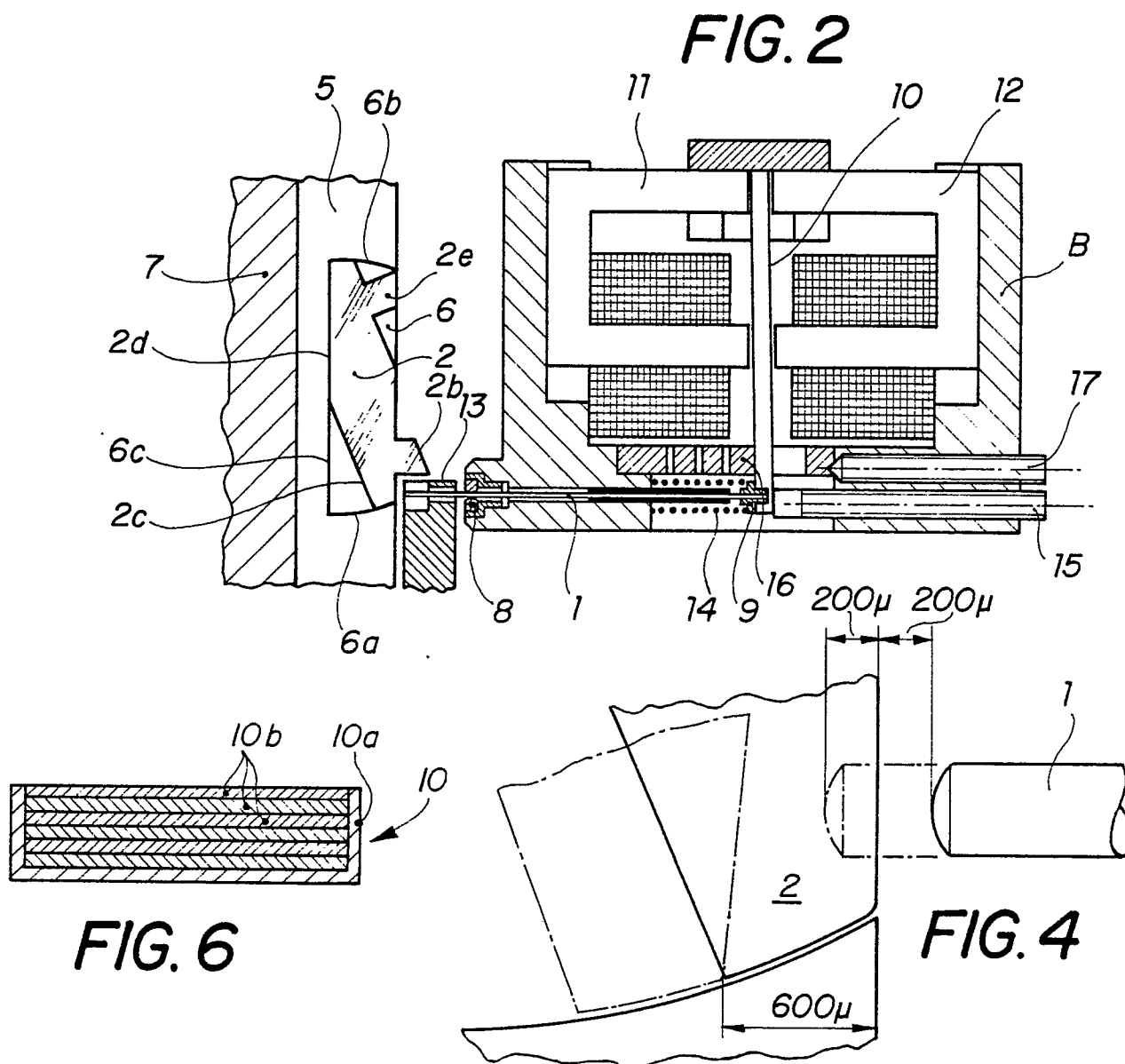
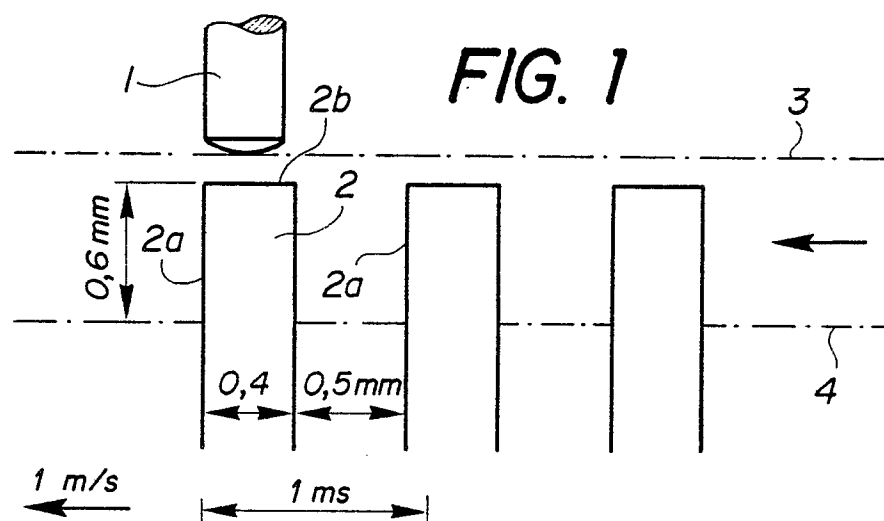
35

40

45

50

55



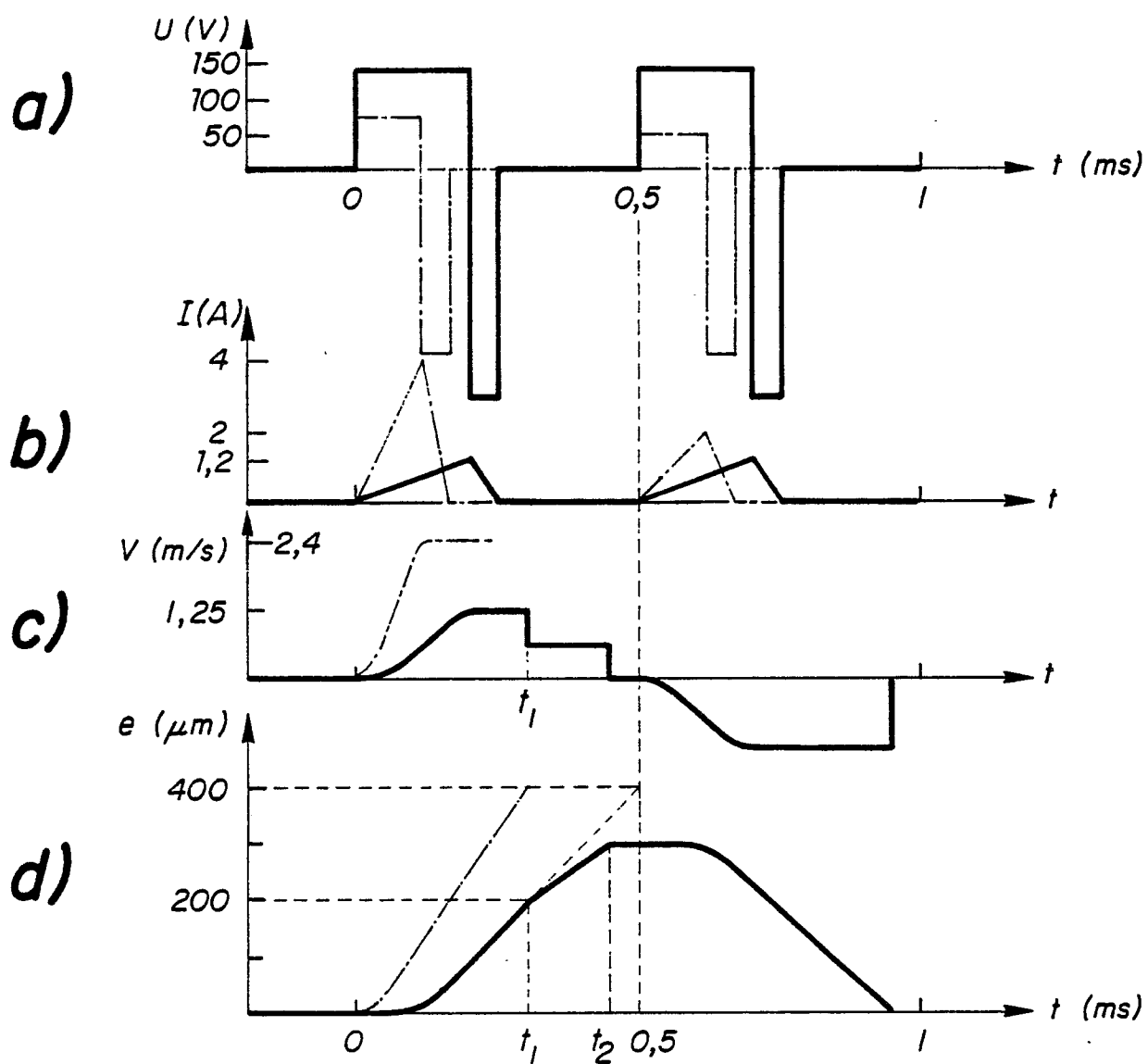
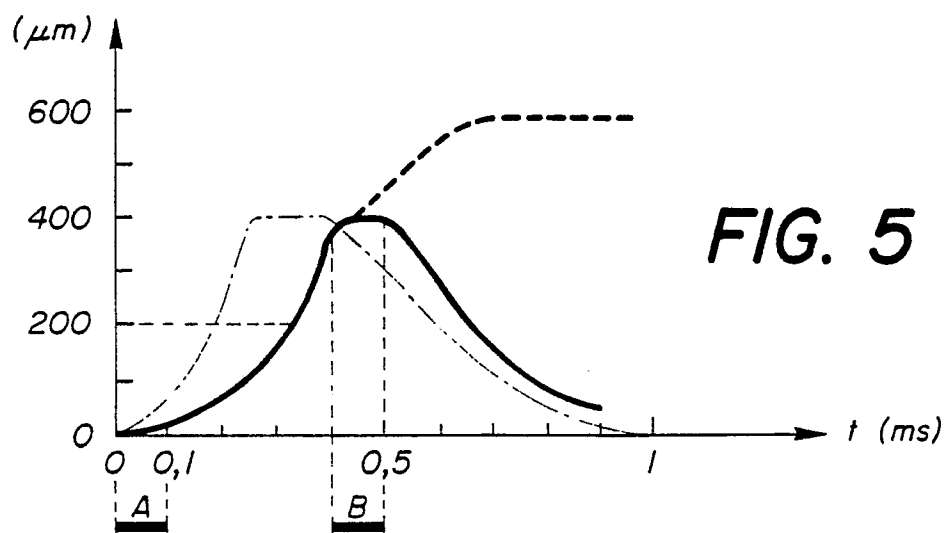


FIG. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 12 0095

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A,D	DE-A-1804350 (LEBOCEY) * Seite 6, Zeile 5 - Zeile 14; Figur 3 * ---	1	D04B15/78
A	DE-A-2008822 (BENTLEY) * Seite 6, Zeile 14 - Seite 7, Zeile 12; Figuren 1-4 * ---	1	
A	US-A-3564870 (GLAUNSINGER) ---		
A	GB-A-2034360 (SCHIEBER) ---		
A	DE-A-2024370 (WARNER & SWASEY) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			D04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20 MAERZ 1989	Prüfer VAN GEIDER P.A.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet V : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument I : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	