

# PATENTSCHRIFT 141 843

Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

|      |                     |      |                      |                             |             |
|------|---------------------|------|----------------------|-----------------------------|-------------|
| (11) | 141 843             | (44) | 21.05.80             | Int. Cl. <sup>3</sup> 3(51) | D 04 B 7/04 |
| (21) | AP D 04 B / 210 499 | (22) | 17.01.79             |                             |             |
| (31) | 1735/78<br>50244/78 | (32) | 17.01.78<br>29.12.78 | (33)                        | GB          |

- 
- (71) siehe (73)
- (72) Strong, Barry C.; Marriott, Eric W.; Whittaker, Leonard B.; Clayton, William, GB
- (73) William Cotton ltd., Loughborough, GB
- (74) Patentanwaltsbüro Berlin, 1130 Berlin, Frankfurter Allee 286
- 

(54) Flachstrickmaschine

---

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine verbesserte Flachstrickmaschine, die die Nachteile bekannter Cotton-Maschinen nicht aufweist und insbesondere über einfache Erweiterungsmöglichkeiten verfügt. Durch die Erfindung wird ferner eine Maschine vorgeschlagen, die gegenüber bekannten Maschinen gleicher Geschwindigkeit einen geringeren Flächenbedarf hat oder bei gleichem Flächenbedarf eine höhere Arbeitsgeschwindigkeit erlaubt. Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß die Hebel für die überwiegende Anzahl der Bewegungen der Strickeinrichtungen von einem sich longitudinal erstreckenden Drehbereich aus in einen im wesentlichen L-förmigen Bereich erstrecken und die Strickzone in der viereckigen Anordnung im wesentlichen dem Drehbereich diagonal gegenüberliegt.

"Flachstrickmaschine"

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung betrifft eine Flachstrickmaschine mit einem Strickkopf, bei dem die Strickeinrichtungen (wie Nadeln, Abschlagplatinen und Kulierplatinen) auf Barren montiert sind, Hebel drehbar gelagert sind und Verbindungsstücke direkt oder indirekt die bewegbaren Barren und die Hebel verbinden, die die geeigneten Ein-Aus- oder Auf-Ab-Bewegungen zur Herstellung der Strickware erzeugen, wobei die Hebel und Verbindungsstücke von der Seite gesehen eine im wesentlichen viereckige Anordnung bilden.

Charakteristik der bekannten techn. Lösungen:

Seit der Erfindung der Cotton-Maschine in den 60er Jahren des vorigen Jahrhunderts (britische Patentschrift 3123 aus dem Jahre 1864) ist der prinzipielle Aufbau von Flachstrickmaschinen, abgesehen von nur geringen Variationen, unverändert geblieben. In den am meisten verbreiteten mehrfonturigen Cotton-Maschinen wird der Nadelbarre von oben angeordneten Hebeln und einem aufrechtstehenden Tragarm eine zusammengesetzte Bewegung aufgeprägt. Die oben angeordneten Hebel sind drehbar an jedem Ende der Nadelbarre befestigt und dienen als Lager für die Nadelbarre und verursachen gleichzeitig eine Auf-Ab-Bewegung der Nadelbarre. Der aufrechtstehende Tragarm

ist gleichzeitig mit der Nadelbarre drehbar und verursacht so eine Ein-Aus-Schwingbewegung. Die Bewegungen werden von Nockenscheiben auf einer einzigen drehbaren Nockenwelle verursacht. Die Nockenscheiben steuern Hebel, die mit longitudinal ausgerichteten Wellen verbunden sind, auf denen die Auf-Ab-Hebel oder ein Ein-Aus-Hebel befestigt ist, der ein unteres, mit dem genannten Tragarm verbundenes Verbindungsstück steuert. Von der Seite gesehen bilden die Tragarme und Verbindungsstücke ein Rechteck, wobei die longitudinalen Wellen sich an einer oberen Ecke, die Nadelbarre außerhalb des Rechtecks an einer anderen oberen Ecke und die Nockenscheiben unterhalb des Rechtecks befinden. Von vorne gesehen sind die Hebel, Tragarme und Verbindungsstücke dadurch voneinander beabstandet, daß sie auf verschiedenen Teilen der longitudinalen Wellen montiert sind, so daß eine Nockenscheibe für eine Mehrzahl von Hebeln vorgesehen sein kann. Betätigungsmechanismen für Verteilschienen und Abschlagplatinen und alle anderen im Laufe der Zeit hinzugekommenen Mechanismen wurden auf der Maschine mit Hilfe von ähnlichen longitudinal verlaufenden Wellen befestigt (vgl. US-PS 3 397 555).

In einer weniger gebräuchlichen einfanturigen Flachstrickmaschine (GB-PS 411 517 und 867 391), wurde die grundsätzliche Betätigung der Nadelbarre nicht verändert. Die longitudinalen Wellen wurden enger aneinander angeordnet und bestimmte Teile eines zusätzlichen Rippenstrickmechanismus wurden von separaten Nockenscheiben betätigt, die auf jeder Seite der einen fantur angeordnet waren.

Die aus der britischen Patentschrift 643 624 bekannte Flachstrickmaschine weist eine gemeinsame longitudinale Welle für die Hebel und eine einzige Nockenwelle auf, die innerhalb der erwähnten rechteckigen Anordnung angebracht ist. Diese Ma-

schine bewirkt keinen ausreichenden Druck auf den Nadelbart oder den Haken (um ihn vor dem Abschlag zu schließen), weil der Nadelbarren in die Preßstellung durch eine Feder gezogen wird. Außerdem ragt die Nadelbarre oben aus der rechteckigen Anordnung heraus, so daß die konstruktive Festigkeit vermindert ist.

Der lange Übertragungsweg für die Kräfte von den Nockenscheiben auf einen Hebel, auf eine longitudinale Welle und dann über Hebel und eventuelle Verbindungsstücke und Tragarme auf die Nadelbarre verhindert den direkten Antrieb der Nadelbarre und damit ihre Steifheit und die Möglichkeit, bei hohen Geschwindigkeiten zu arbeiten. Ähnliche Antriebsanordnungen für die anderen Bewegungen erzeugen die gleichen Schwierigkeiten. Darüber hinaus ist die von der bekannten Maschine beanspruchte Standfläche erheblich.

Um die verschiedenen Antriebsteile zu kombinieren, war es im allgemeinen notwendig, sie in verschiedener Form, Länge und Größe herzustellen, so daß der Wert der Bauteile, die zur Herstellung und Wartung von Flachstrickmaschinen auf Lager gehalten werden mußten, sehr hoch war.

Wegen der Schwierigkeit zusätzliche Baugruppen in die Maschine zu inkorporieren und wegen der hohen Herstellungskosten konnten die bekannten Maschinen nur schwer weiterentwickelt werden, wobei die Entwicklung insbesondere hinsichtlich einer erhöhten Arbeitsgeschwindigkeit und hinsichtlich der Möglichkeit, zusätzliche Funktionen auszuführen oder bestimmten Gegebenheiten schneller angepaßt werden zu können, gemeint ist.

Auch die Anordnung des Strickkopfes selbst ist nicht günstig für einen kompakten Aufbau und einer hohen Arbeitsgeschwindigkeit. Rösselgeräusch und -abnutzung steigen bei höheren Geschwindigkeiten erheblich an. Die Abschlagplatte, die zwischen Nadelbarre und Kulierplattenbarre eingespannt ist, neigt dazu, bei hohen Geschwindigkeiten sich zu verbiegen und muß daher mit erheblichen Verstärkungsmitteln versehen werden.

Selbst wenn eine hohe Arbeitsgeschwindigkeit möglich wäre, würden die Nockenstößel in den Nockentriebsvorrichtungen bei den Nockenspitzen von den Nocken abspringen und so eine genaue Kontrolle über die verschiedenen Bewegungen unmöglich machen.

Der Kuliermechanismus weist im allgemeinen starre Stangen, Reibungsvorrichtungen und Rösselbarren auf, die einen erheblichen Raumbedarf haben und sich nicht für hohe Arbeitsgeschwindigkeiten eignen. Alternativ entwickelte Vorrichtungen mit einem endlosen Band sind stör anfällig und benötigen Raum auf der Rückseite des Strickkopfes.

Ziel der Erfindung:

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Flachstrickmaschine zu erstellen, die die Nachteile der bekannten Cotton-Maschinen nicht aufweist und insbesondere einfache Erweiterungsmöglichkeiten besitzt. Außerdem soll eine Anordnung erstellt werden, die bei gegenüber den bekannten Maschinen gleicher Geschwindigkeit einen geringeren Flächenbedarf hat oder bei gleichem Flächenbedarf eine höhere Arbeitsgeschwindigkeit erlaubt.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einer Flachstrickmaschine der eingangs erwähnten Art dadurch gelöst, daß sich

die Hebel für die überwiegende Anzahl der Bewegungen der Strickeinrichtungen von einem sich longitudinal erstreckenden Drehbereich aus in einen im wesentlichen L-förmigen Bereich erstrecken und die Strickzone in der viereckigen Anordnung im wesentlichen dem Drehbereich diagonal gegenüberliegt.

Bei der erfindungsgemäßen Anordnung belegen die Hebel sowie die Verbindungsstücke und Drehgelenke für die Hebel verschiedene Bereiche, so daß sie wohl geordnet sind und sich nicht gegenseitig stören. Erfindungsgemäß können ähnliche Vorrichtungen für die Bewegungen der verschiedenen Strickeinrichtungen und die die Einrichtungen tragenden Barren verwendet werden. Dabei können sogar ähnliche Vorrichtungen für die Auf-Ab- und die Ein-Aus-Bewegungen verwendet werden. Außerdem wird es möglich, standardisierte Hebel zu verwenden. Die Anzahl der Hebel und Verbindungsstücke, die sich in der erfindungsgemäßen Anordnung befinden, kann variiert werden. Weitere Bewegungen, z.B. zur Fassonierung, können mit ähnlichen Anordnungen erzeugt werden. Andererseits ist es auch möglich, bestimmte Bewegungen in herkömmlicher Weise zu erzeugen und mit den erfindungsgemäßen Anordnungen zu kombinieren. Der besondere Vorteil der erfindungsgemäßen Anordnung liegt jedoch darin, daß eine große Anzahl von Bewegungen mit weitgehend ähnlichen und gegenseitig austauschbaren Anordnungen erzeugt werden kann und daß der Rückgriff auf herkömmliche Anordnungen kaum notwendig ist.

Der Drehbereich kann einen oder mehrere Hebel-Drehgelenke aufweisen, die nahe beieinander oder mit Abstand voneinander an diagonal gegenüberliegenden Enden der rechteckigen Anordnung angeordnet sein können. Vorzugsweise befinden sich die mit den Hebeln verbundenen Verbindungsstücke und die Barren auf

einer Seite des L-förmigen Bereichs und liegen im wesentlichen parallel. Ein indirekter Antrieb kann durch die Drehbewegung übertragende Wellen vorgenommen werden, die im wesentlichen in oder benachbart zu den Strickköpfen verlaufen.

Die erfindungsgemäße Antriebsanordnung schafft die Voraussetzungen für Erweiterungen der Flachstrickmaschinen. Durch Ausnutzung der Einfachheit und der Standardisierung der Antriebs- und Steueranordnungen ist es möglich, die Herstellungskosten einer Fontur einer Flachstrickmaschine erheblich zu senken. Die Antriebs- und Steueranordnung kann sowohl für einfonturige als auch für mehrfonturige Maschinen verwendet werden. Besondere Vorteile entstehen bei einfonturigen Maschinen, die eine geringe Anzahl, vorzugsweise eine, von gemeinsamen Hebelwellen aufweisen, auf denen die Hebel drehbar gelagert sind, und die wenigstens zwei Sätze Hebel und Verbindungsstücke verwenden, um die Bewegung gleichzeitig auf longitudinal beabstandete Positionen entlang der betreffenden Barre zu übertragen. Durch die Verwendung der standardisierten Betätigungselemente kann die erhöhte Anzahl der Betätigungshebel und -verbindungsstücke, zumindest bis zu einem gewissen Grade, kompensiert werden. Es ist daher möglich, eine einfonturige Maschine zu Kosten zu erstellen, die vergleichbar mit den Durchschnittskosten einer Fontur einer mehrfonturigen Maschine sind. Dadurch kann eine größere Flexibilität bei der Herstellung, bei der Wartung und im Betrieb der Flachstrickmaschinen erzielt werden.

Außerdem lassen sich mit der erfindungsgemäßen Maschine wesentlich höhere Strickgeschwindigkeiten als bisher erzielen. Dies ist durch die kompakte Anordnung möglich, die eine direkte Kraftübertragung von den Nockenscheiben auf die Strickköpfe ermöglicht.

Es sind vorgesehen eine längs der entsprechenden viereckigen Anordnung und entlang der Rückseite des Strickkopfes angeordnete Einrichtung für sequentiell vorgeschobene Kulierplatten und eine Kopfschiene, auf der die Kulierplatten befestigt sind und die zwischen der Strickzone und dem Drehbereich angeordnet ist. Dabei wird unter Beibehaltung der erfindungsgemäßen Ordnung ein sehr kompakter Aufbau erzielt. Von der Seite gesehen überlappt die rechteckige Anordnung mit dem Strickkopf (einschließlich der Nadelbarre, aber ausschließlich eines eventuellen Rippenstrickzusatzes). In konventionellen Maschinen ist nur die Verteilschiene in einer ähnlichen Weise angeordnet, die hier generell für die Strickeinrichtungen vorgeschlagen wird. Da viele Hebel und Verbindungsstücke oberhalb der Kopfschiene arbeiten, wird es als vorteilhaft angesehen, die entsprechenden Betätigungsmechanismen so auszugestalten und anzuordnen, daß sie nahe an den Enden des Strickkopfes sich befinden.

In einer kompakten Anordnung wird die Nadelbarre direkt betätigt in der Weise, daß die Nadelbarre in die Pressung durch ein Ein-Aus-Verbindungsstück bezogen wird, das von der Nadelbarre sich hinter den Strickkopf erstreckt. Das Verbindungsstück, das im wesentlichen horizontal verläuft, trägt nicht das Gewicht der Nadelbarre, wohingegen der im wesentlichen horizontale Arm des Auf-Ab-Hebels bei den bekannten Anordnungen die Hauptstütze für die Nadelbarre darstellt. Um eine feste Kontrolle über die Nadeln zu haben, wenn sie in die Pressung gezogen werden (das heißt der Bart der Nadel gegen den Schaft (die Tasche) gedrückt wird), können Führungsplatten die Nadelbarre an den Enden einschließen und so ein longitudinales Spiel verhindern. Vorzugsweise wird die Nadelbarre

von einem Auf-Ab-Arm an jedem Ende der Nadelbarre getragen und die Auf-Ab-Arme sind jeweils drehbar verbunden mit Ein-Aus-Verbindungsstücken. Auf diese Weise wird die Bewegung der Ein-Aus-Verbindungsstücke gleichzeitig auf jedes Ende der Nadelbarre übertragen, so daß größere Kräfte auf die Nadelbarre zum Zwecke der Pressung appliziert werden können.

Diese Verwendung und Anordnung der Ein-Aus-Verbindungsstücke ermöglicht eine hohe Arbeitsgeschwindigkeit, da sie ein geringeres Gewicht aufweist und eine direkte Übertragung von beträchtlichen Kräften ohne wesentliche Verbiegung ermöglicht. Die Hin- und Herbewegung der Nadelbarre kann durch die Hin- und Herbewegung einer relativ leichten Betätigungsanordnung erzielt werden. Bei der Verwendung der direkten Betätigung der Nadelbarre werden die Ein-Aus-Hebel vorzugsweise mit einem Hebelverhältnis (Verhältnis des Abstandes zwischen Nockenstößel und Hebel-Drehpunkt zu dem Abstand zwischen Angriffspunkt des Verbindungsstückes und Hebeldrehpunkt) von ungefähr 1 benutzt.

In einer bevorzugten Anordnung ist die Nadelbarre an den Auf-Ab-Armen zwischen deren Gelenkverbindung mit den Ein-Aus-Verbindungsstücken und ihren Gelenkverbindungen mit den Auf-Ab-Betätigungshebeln befestigt, so daß die Nadelbarre mit den Ein-Aus-Verbindungsstücken fluchten. Die Nadelbarre ist daher nicht freitragend und hauptsächlich von unten gestützt. Die Betätigungshebel haben feste Drehpunkte an einer Ecke der viereckigen Anordnung, die gegenüber derjenigen liegt, in der die Nadelspitzen angeordnet sind. Diese Anordnung erlaubt den vorteilhaften Zugang zu den Strickköpfen von

oben und von vorne.

Die Bewegungen der Verteilschiene und der Abschlagbarre können analog zu der Bewegung der Nadelbarre erzeugt werden, wobei eine sehr kompakte Betätigungsanordnung mit kurzen, für hohe Arbeitsgeschwindigkeiten geeignete Kraftübertragungswegen erzielt werden und außerdem die Benutzung von standardisierten Hebeln möglich ist. Freier Platz verbleibt sowohl unterhalb des L-förmigen Bereichs für Antriebskomponenten, wie zum Beispiel Nockenscheiben, als auch insbesondere hinter den Strickköpfen. Die Betätigungsmechanismen für die verschiedenen Bewegungen können an jedem Ende nachgebildet werden und die Anzahl der longitudinal verlaufenden drehbaren Wellen außerhalb des Strickkopfes können reduziert oder ganz und gar fortgelassen werden. Verbindungsstücke und Tragarme, die ebenfalls ihren eigenen Betätigungsmechanismus aus Hebeln und Nockenscheiben aufweisen, können an Zwischenpositionen entlang der Kopfschiene vorgesehen sein, so zum Beispiel ein Auf-Ab-Arm für die Nadelbarre oder ein Ein-Aus-Arm für die Verteilschiene. Einige Verbindungsstücke und -arme liegen jedoch in der Verlängerung der Bewegungsrichtung des Fadenführers oder Abzugsvorrichtung für die Strickware. Diese sollten auf die Seiten der Nadelbarre beschränkt sein. Daher sind die Ein-Aus-Verbindungsstücke für die Nadelbarre nur an jedem Ende der Nadelbarre und die Auf-Ab-Arme für die Verteilschiene in gleicher Weise nur an jedem Ende der Verteilschiene vorgesehen. Bei einer richtigen Anordnung und Ausgestaltung der Verbindungsstücke, Arme und Hebel kann der Platzbedarf durch die Verbindungsstücke, die die Grenzen der nutzbaren Strickzone bestimmen, klein gehalten werden. Die Nadelbarre kann mit einer Verstärkung versehen sein, um Deformationen beim Ziehen

ihrer Enden in die Pressung zu vermeiden. Vorzugsweise befindet sich die Verstärkung auf der Rückseite der Nadelbarre (das heißt auf der Seite der Nadeln, die den Nadelspitzen gegenüberliegt) auf einer Höhe in der Nähe des Nadelsitzes. Dies erhöht in überraschender Weise die Stabilität der Nadelbarre erheblich, so daß höhere Strickgeschwindigkeiten oder längere Nadelbarren Verwendung finden können. Vorzugsweise bewirkt die Verstärkung eine Versteifung gegen Deformationen in einer Ebene, die parallel zu den Ein-Aus-Verbindungsstücken liegt. Der hierdurch erzielte Effekt kann noch gesteigert werden, wenn hochreißfestes Material, wie beispielsweise Kohlenstoff-Fasern, in die Verstärkung eingearbeitet wird. Die Verstärkung kann in Form eines Streifens ausgeführt sein, der in eine Nut auf der Oberseite und/oder Unterseite des Verstärkungsflansches eingelegt ist. Mit einer derartigen Nadelbarre wird bei einer geringen Masse eine hohe Steifigkeit erzielt, so daß bei hoher Arbeitsgeschwindigkeit der Nadelbarre eine genaue, nicht durch Verbiegungen beeinträchtigte Nadelbewegung über die gesamte Länge der Nadelbarre gewährleistet wird.

Bekanntlich wird die Strickgeschwindigkeit durch die Eigenschaft der Nockenstößel, von den Nocken abzuspringen, begrenzt. Die erfindungsgemäßen Strickmaschinen weisen daher vorzugsweise eine Betätigungs- und Antriebsanordnung auf, bei der Nocken die Bewegung der Verbindungsstücke und Tragarme in beiden Richtungen der Hin- und Herbewegung steuern. Vorzugsweise sind die Betätigungshebel Kniehebel, die von (desmadromischen) Nockenscheiben (cams of the desmadromic type) gesteuert werden. Vorzugsweise wird ein Nockenwellenpaar verwendet, so daß Raum für einen doppelten Nockensatz

für jede Bewegung geschaffen wird. Es ist nützlich, wenn eine Nockenwelle hinter den Betätigungshebeln für die Ein-Aus-Verbindungsstücke angeordnet ist, so daß diese Verbindungsstücke sehr direkt betätigt werden. Die Nockensätze und Hebel können auf nur einem relativ geringen Raumanteil der Maschine untergebracht werden und trotzdem eine hohe Geschwindigkeit der verschiebenen Hebel und Tragarme erlauben. Die Anordnung der Nockenwelle hinter der viereckigen Hebel-Verbindungsstück-Anordnung ist nur wegen der erfindungsgemäßen Anordnung der Betätigungselemente möglich und erlaubt eine sehr viel direktere Kraftübertragung als beispielsweise in der GB-PS 643 324 möglich ist.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Strickmaschine eine Fontur mit einem Paar von Strickköpfen auf, die mit deren Rückseiten zueinander angeordnet sind und von einer Antriebswelle angetrieben werden, die sich zwischen den Strickköpfen in Längsrichtung erstreckt. Auf diese Weise werden die Antriebs- und Betätigungsmechanismen für beide Strickköpfe ausgenutzt, so daß die Fläche für jeden Strickkopf verringert wird. Durch die gleichzeitigen, entgegengesetzten Bewegungen der Nadelbarren der beiden Strickköpfe werden außerdem die Vibrationen verringert. Dadurch kann eine hohe Produktionsrate im Verhältnis zu der belegten Grundfläche und zu dem investierten Kapital erzielt werden, und zwar trotz der Tatsache, daß nur eine einzige Fontur für jede Strickmaschine vorgesehen ist.

Ausführungsbeispiele:

Die Erfindung soll im folgenden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

Es zeigen:

Figur 1 eine Vorderansicht (die der Rückansicht gleicht), die schematisch die Teile einer erfindungsgemäßen Flachstrickmaschine zeigt, wobei ein einziger Fadenführer zwischen den Endständern vorgesehen ist;

Figur 2 eine schematische Ansicht von oben auf einen Teil der Maschine nach Figur 1, jedoch dadurch modifiziert, daß drei wählbare Fadenführer vorgesehen sind;

Figur 3 eine perspektivische Ansicht der Strickmaschine nach Figur 1;

Figur 4 die Seitenansicht von links des Maschinengestells der Maschine aus Figur 1 und Figur 2;

Figur 5 die Seitenansicht von rechts des Maschinengestells und des Kuliermechanismus der Maschine aus Figur 1 und Figur 2;

Figur 6 einen Teilschnitt durch ein Differentialgetriebe für die Maschine nach Figur 1 und Figur 2;

Figur 7 eine teilweise perspektivische Ansicht von Teilen der Strickmaschine, die zur Betätigung der Nadelbarren dienen;

Figur 8 eine detaillierte Ansicht eines Teils von Figur 1, der spiegelsymmetrisch auf der anderen Seite wiederkehrt;

Figur 9 eine detaillierte Ansicht eines Teils von Figur 1, der sich an den in Figur 8 dargestellten Teil anschließt;

Figur 10 einen schematischen Querschnitt durch das Oberteil der Maschine nach Figur 1 und Figur 2;

Figur 11 die Details eines Teils von Figur 10;

Figur 12 einen Teil von Figur 11, jedoch in einer anderen Stellung der Kuliereinrichtung;

Figur 13 ein Rösselprofil zum Vorschieben der Schwingen;

Figur 14 einen schematischen Querschnitt durch das Oberteil der Maschine aus Figur 2;

Figur 15 die Seitenansicht eines Hebels;

Figur 16 die Vorderansicht eines Hebels mit benachbarten Teilen;

Figur 17 eine Seitenansicht eines teilweise zusammengestellten Nockenssatzes;

Figur 18 eine Frontansicht des Nockensatzes aus Figur 17;

Figur 19 eine perspektivische, schematische Darstellung der Anordnung der Teile der erfindungsgemäßen Strickmaschine;

Figur 20 eine perspektivische Ansicht eines Fadenführers der Strickmaschine aus Figur 1 und Figur 2

Figuren 21 a - f die verschiedenen Stellungen während der Hin- und Herbewegung des Rössels und des Fadenführers;

Figuren 22 a - c Diagramme, die den Zeitablauf der Rössel-/Fadenführerbewegung bei verschiedenen Maschenweiten zeigen;

Figuren 23 a - c Geschwindigkeitsdiagramme für Rössel und Fadenführer bei verschiedenen Maschenweiten.

Der Einfachheit halber sind in den verschiedenen Figuren nur solche Teile der Flachstrickmaschine dargestellt, die für die Erfindung von Bedeutung sind.

Die in Figur 1 und Figur 2 dargestellten Maschinen unterscheiden sich im wesentlichen lediglich in der Anzahl der Fadenführer und sind im übrigen identisch. Aus den Figuren 1, 2 und 4 ist der Rahmenaufbau einer erfindungsgemäßen Flachstrickmaschine erkennbar. Der Rahmen weist quergerichtete Endständer 10 und Zwischenständer 12 auf, die alle durch jeweils ein Paar von längsgerichteten Kopfschienen 14 und unteren Schienen 16 verbunden sind. Zwischen den beiden unteren Schienen 16 kann eine mittlere zusätzliche Schiene vorgesehen sein. Zwischen den Endständern 10 erstrecken sich Stangen 20, die mit Muttern an den Endständern 10 befestigt sind. Auf den Stangen 20 sind zwischen den Ständern Hülsen 94 angeordnet und Hebel 86 sind frei drehbar zwischen Paaren von Schultern, die sich an den Hülsen 94 befinden. Jede der beiden Kopfschienen 14 trägt einen Strickkopf. Der Aufbau der verschiedenen Strickköpfe ist identisch und sie führen gleichzeitig die gleichen Verfahrensschritte durch.

Der Antrieb der Flachstrickmaschine ist in den Figuren 4 und 9 erkennbar. Ein Motor ist an einem Endständer 10 (in Figur 1 wäre dies der linke Ständer) befestigt und treibt ein Eingangsrad 54 an. Ein Sonnenrad 42 kämmt mit dem Eingangsrad 54. Das Sonnenrad 42 ist auf einer mit der vollen Geschwindigkeit bewegten Welle 44 befestigt, die ihrerseits in Lagern 68 in den Ständern 10 und 12 gelagert ist (die Welle 44 ist etwas unterhalb ihrer eigentlichen Lage in Figur 1 aus Gründen der Übersichtlichkeit dargestellt). Das Sonnenrad seinerseits kämmt mit :

- a) Mit einem darüber angeordneten Planetenrad 46 und einer Nockenwelle 48, die ebenfalls in Lagern 68 der Ständer 10 und 12 gehalten ist
- b) einem unteren Planetenrad 50 auf einer unteren, analog gelagerten Nockenwelle 52.

Das Rad 54 rotiert auf einer Achse 56 auf einer Zapfenwelle und kämmt mit einem weiteren unteren Planetenrad 50. Dieses weitere Planetenrad 50 ist in gleicher Weise befestigt wie das erste Planetenrad 50, rotiert jedoch in entgegengesetzter Richtung.

Die Nockenwellen 48 und 52 können in longitudinaler Richtung gleichzeitig durch eine Versatzvorrichtung verschoben werden, die innerhalb einer Abdeckung 51 angeordnet ist und dazu dient die Steuerung der verschiedenen Strickbewegungen von einem Nockensatz auf einen anderen Nockensatz zu übertragen.

Die Versatzvorrichtung arbeitet analog zu bekannten Versatzvorrichtungen, die Auswahlstreben verwenden, um Kolben in stirnseitige ebene Steuerkurven in den Nockenwellen hineinragen zu lassen. Im vorliegenden Fall hat jedoch jede Nockenwelle eine solche stirnseitige ebene Steuerkurve und es sind drei Kolben vorgesehen, die gleichzeitig vorgeschoben werden um die Nockenwellen axial zu verschieben.

Die mit voller Geschwindigkeit bewegte Welle 44 treibt über eine Kupplung 62 und Untersetzungsgetriebe 58a und 58b eine Welle 66 an (Figur 9), die mit halber Geschwindigkeit umläuft. Eine Scheibe 68a, die von der Welle 66 angetrieben wird, kämmt mit einer Scheibe 68b auf der Kulierexzenterwelle 70, die mit

der Welle 44 fluchtet. Auf diese Weise wird die halbe Geschwindigkeit auf einen Kulierexzenter 544 übertragen. Ein Lederriemen 64 wird mit einer Nabe auf dem Rad 68b durch eine (nicht gezeigte) Vorrichtung gebracht, um so als Bremse für den Kulierexzenter zu dienen, bevor die Kupplung gelöst wird. Die mit halber Geschwindigkeit bewegte Welle 66 dient zum Antrieb des Kuliermechanismus.

Der bisher beschriebene Antrieb dient zum Betrieb der Strick- und Kuliervorrichtungen für die Strickköpfe auf jedem der Kopfschienen 14. Die mit voller Geschwindigkeit bewegte Welle 44 versetzt die Nockenwellen 48 und 52 mit der gleichen Geschwindigkeit, die sie selbst aufweist, in Rotation. Die Nocken auf diesen Wellen 48 und 52 werden im allgemeinen benutzt um Hebel zu bedienen, die verschiedene transversal bewegliche Schienen der Strickköpfe steuern. Die Welle 44 treibt außerdem einen weiteren Nocken über die mit halber Geschwindigkeit bewegte Welle 66 an, der den weiter unten beschriebenen Kuliermechanismus steuert.

Die Nocken zur Steuerung der verschiedenen transversal beweglichen Schienen sind in Sätzen auf den Nockenwellen 48 und 52 angeordnet. Die Nockenwelle 48 weist zwei solcher Sätze auf, von denen jeder zu einem Strickkopf gehört. Jeder Satz ist auf einer Nabe angeordnet (Figuren 17 und 18) die zwei mit Bolzen miteinander verbundene Nabenhälften 70 aufweist. Die Bolzen 72 ragen durch Vorsprünge eines Stellkranzes 74. Jede Nabenhälfte 70 hat drei sich radial erstreckende Rücken 76 zur Aufnahme von Nockenscheibenhälften 78, die in einem Satz miteinander verbunden und durch Bolzen 80 mit einem weiteren Vorsprung des Stellkranzes 74 verbunden sind. Die Nockenscheibenhälften 78 haben ausgesparte Mittelteile 82, um ihre

träge Masse zu reduzieren. Sie sind nahe benachbart zueinander angeordnet. Der Nockenscheibensatz kann leicht demontiert werden, ohne daß benachbarte Nockenscheibensätze dadurch beeinträchtigt werden müßten.

Jeder Nockenscheibensatz ist einem bestimmten Hebel zugeordnet. Die von den Nockenscheibensätzen auf den Wellen 48 und 52 gesteuerten Hebel sind in Reihen auf der Hebelwelle 20 angeordnet. Jeder Hebel weist eine Nabe 84 und ein Paar Hebelarme 86a und 86b auf. Die Nabe 84 wird von einer Befestigungshälfte 88 und einer Hälfte 90 gebildet, die Hebelarme trägt. Die beiden Hälften 88 und 90 werden durch Bolzen 92 zusammengehalten. Die Nabe 84 ist auf einer Lagerhülse 94 befestigt, die die Welle 20 umgibt und gegen eine Längsverschiebung durch Fixierringe 96 und Abstandshülsen 98 gesichert ist. Die Nabe 84 kann gegen eine Abstandscheibe 97 anliegen, die zwei benachbarte Hebelanordnungen voneinander trennt. Beide Hebelarme 86a und 86b weisen einen verdickten Teil 100 auf, der mit einer Öffnung 102 versehen ist.

Die Nockenstößel können so eingestellt werden, daß sie der Nockenkontur exakt folgen, in dem die Lage der Befestigungsplatte 104 relativ zu den Hebelarmen 86 mit Hilfe von durch die Öffnungen 102 ragenden Bolzen justierbar ist. Zur Standardisierung der Hebel können sie mit gleichen Dimensionen in Rechts- oder Links-Versionen gebaut werden. Die verdickten Teile 102 können auf der linken oder rechten Seite der Arme 86a und 86b gefräst werden und mit den Befestigungsplatten 104 versehen werden. Die Befestigungsplatten 104 weisen einen Faßzapfen 106 auf der die Nockenstößel in geeigneter Weise trägt. Somit entstehen insgesamt vier verschiedene Hebelkonfigurationen.

Der Zapfen 106 ist unterhalb der Platte 104 abgeschnitten, damit die Unterseite der Platte 104 eben ist.

Die Nockenstößel, die Kugellagerringe aufweisen können, haben einen geringen Querschnitt und können einer Nockenoberfläche auch dann folgen, wenn auf jeder Seite Nockenoberflächen benachbarter Nocken hervorragen.

Gelenkstücke oder Verbindungsarme 118 können drehbar an das Ende der Arme 86a angebracht sein.

Ein wesentliches Merkmal der Erfindung besteht darin, daß solche standardisierten Anordnungen von Nockensatz, Hebel, Verbindungsarm und Gelenkstück für die meisten Bewegungen der transversal beweglichen Schienen des Strickkopfes ebenso benutzt werden können wie unter Umständen auch für andere nocken-gesteuerte Vorgänge, wie beispielsweise Decken (fashioning) und . Im folgenden werden die einzelnen Schienen nur mit kurzer Bezugnahme auf die Nocken-Hebel und Gelenk-Anordnungen beschrieben, da diese im allgemeinen der oben beschriebenen gleichen. Wo geeignet können jedoch einzelne Hebelarme für gewisse Hebel mit einer Federrückstellung verwendet werden, wenn dies ohne ein störendes Springen der Nockenstößel von den Nocken verwirklicht werden kann. Statt der Nabenhälfte 88 kann für die Ein-Aus-Bewegung des Nadelbarrens (vgl. Figur 7) auch eine andere Nabenhälfte Verwendung finden, die lediglich einen einzigen Hebelarm aufweist.

Die Strickköpfe sollen insbesondere anhand der Figuren 7 bis 12 beschrieben werden. Jede Strickkopf umfaßt eine Nadelbarre 130, die ein Nadelbett 132 aufweist, das mit Klemmen 132a an seiner Vorderseite sechs Spitzennadeln hält. Auf der Höhe

der eingeklemmten Nadelteile befindet sich ein an der Rückseite des Nadelbettes 132 angeformter Flansch 134 aus Aluminium. In flachen Nuten des Flansches 134 sind Verstärkungstreifen 114 aus Kohlenstoffasern befestigt. Die Nadelbarre 130 ist an jedem Ende an Trägern 142 befestigt, die unter dem Flansch 134 mit Hilfe von Bolzen 138 angeordnet ist. Die Träger 142 sind in einer Zwischenlage an festen Auf-Ab-Verbindungsarmen 145 angeschweißt. An der Kopfschiene 14 befestigte Führungsplatten 148 verhindern zeitliche Bewegungen der Verbindungsarme 145 der Nadelbarre und erlauben nur eine Ein-Aus- und Auf-Ab-Bewegung. Die Auf-Ab-Verbindungsarme 145 sind drehbar mit der Spitze von Ein-Aus-Gelenkstücken 146 oberhalb der Nadelbarre 130 und fluchtend mit der durch die spitzen Nadeln gebildeten Reihe verbunden. Die Gelenkstücke 146 ragen über die Kopfschiene 14 und werden gleichzeitig durch den aufrechtstehenden Hebelarm 86a betätigt, wodurch sie die Nadelbarre 130 unter der Wirkung der Nockensatzanordnung an jedem Ende der Nadelbarre 130 in Richtung auf die Kopfschiene 14 in die Presse ziehen. Die Auf-Ab-Arme 145 sind drehbar mit dem unteren Ende der Auf-Ab-Hebelarme 86a' verbunden, die sich unterhalb des Strickkopfes befinden und unter der Kopfschiene 14 im wesentlichen parallel zu den Gelenkstücken 146 erstrecken. Die Nadelbarre 130 wird zwischen ihren Enden von Zwischenarmen 152 gehalten (vgl. Figur 1). Die verschiedenen Hebelarme sind alle auf der Hebelwelle 20 befestigt.

Insbesondere aus den Figuren 7 und 11 ist die prinzipielle, viereckige Anordnung zu entnehmen, in der jedes Ende jeder Nadelbarre von einer Anordnung aus einem rechtwinkligen Hebel, Verbindungsarmen und Gelenkstücken gehalten wird, wobei die Reihen der spitzen Nadeln einer äußeren oberen Ecke benachbart sind und sich die Hebelwellen 20 an der inneren, unteren Ecke befinden. Sowohl die Reihen der spitzen Nadeln und die

Kopfschienen 14 als auch die zugehörigen Platinenbarren befinden sich auf einer Diagonalen zwischen den genannten Ecken. Die im wesentlichen rechtwinklige Hebelanordnung, deren Innenraum teilweise von der Nadelbarre und dem Strickkopf belegt sind, ist außerordentlich kompakt und erlaubt die Anordnung der oberen Nockenwelle 48 zwischen zwei symmetrisch angeordneten Hebelanordnungen zur direkten Übertragung der Nockenstößelbewegung auf die Nadelbarre. Die vordere und hintere Nadelbarre 130 sind gegeneinander in Längsrichtung versetzt, so daß jede direkt von Nockenscheibensätzen betätigt wird, die benachbart auf der oberen Nockenwelle 48 angeordnet sind.

Unterhalb der Strickköpfe befindet sich Raum für weitere untere Nockenwellen 52, weitere Nockensätze und andere Mechanismen. Die Nadelbarre wird in der beschriebenen Weise so betätigt, daß das Eintauchen der Nadeln gemäß dem in Figur 11 mit gestrichelten Linien gekennzeichneten Weg bewirkt wird.

Die Nadelbarre 130 wird von einem Qualitätskontrollmechanismus während des Kulierzyklus gesteuert, wenn die Nadelbarre sich im Ruhezustand befindet, während neues Garn durch Fadenführer und Abschlagplatinen gelegt wird. Die Kulierposition kann durch den Qualitätskontrollmechanismus variiert werden, wie im folgenden beschrieben wird.

Die Ein-Aus-Hebel der Nadelbarre weisen einen dritten Hebelarm 86c (Figur 7) auf, der einen Bolzen 302 trägt, um damit einen Qualitätshebel 304 auf einer Qualitätswelle 306 auf der Achse 56 zu betätigen. Verbindungsstücke zwischen den Qualitätswellen 306 gewährleisten deren gleichzeitige Bewegung. Die Nocken auf der Welle 48, die die Ein-Aus-Bewegung der Nadel-

barre während eines Strickzyklus steuern, weisen in dem Bereich, der von den Nockenstößeln während des Kulierzyklus überstrichen wird, eine Ausnehmung auf, um so den Hebeln eine Bewegungsfreiheit zu geben, so daß die Nadelbarre näher oder entfernter von der Kopfschiene 14 gehalten werden kann, wodurch die gewünschte Qualität (Maschenfestigkeit) eingestellt werden kann. Die Qualitätswellen 306 werden synchron mit der Rotation der Nockenwelle 48 hin und her bewegt, um so die gewünschte Qualität oder Maschengröße zu gewährleisten.

Die Bewegung der Qualitätswellen 306 kann in üblicher Weise von abwechselnden Nocken 308 (Figur 1) auf der Hauptantriebswelle 44 gesteuert werden. Die Hauptantriebswelle 44 unterliegt nicht der oben beschriebenen Versetzung zur Anpassung an das Decken und das normale Stricken. Die Amplitude der Bewegung, die auf beide Wellen 306 zur Anpassung an die Strickart übertragen wird, kann auch durch (nicht dargestellte) Stützen für die Hebel 310 eingestellt werden, die mit den Nocken zusammenwirken. Eine Nockenscheibe 312 ist zur Wiederauswahl der geeigneten Stützen vorgesehen. Wenn eine Stütze für einen bestimmten Hebel ausgewählt ist, wird dieser Hebel eine Bewegung der Qualitätswelle verursachen, die einen vorbestimmten Zeitablauf und eine vorbestimmte Amplitude aufweist.

Jeder Strickkopf weist eine Verteilschiene 154 auf, die mit Betätigungsglied 156 für einen Platinenfuß und mit einem Verstärkungstreifen 158 aus Kohlenstofffaser versehen ist (Fig. 8 und 11).

Die Verteilschiene 154 wird an ihren Enden und zwischen den Enden von Ein-Aus-Verbindungsarmen 160 gehalten. Die Arme 160 sind relativ zu der Verteilschiene nicht drehbar. Die Verteil-

schiene 154 wird weiterhin an ihren Enden von Auf-Ab-Verbindungsarmen 162 gehalten, die durch Schlitze 164 in der Kopfschiene 14 hindurchragen, welche außerhalb der Auf-Ab-Arme 145 der Nadelbarre angeordnet ist. Das Betätigungsglied 156 weist eine mit 166 bezeichnete Ausnehmung auf, um die möglichst nahe Anordnung der Verteilschiene über den Ein-Aus-Armen 146 der Nadelbarre zu ermöglichen. Die verschiedenen Verbindungsarme sind an den Enden der Hebelarme wie früher beschrieben angeordnet. Aus Figur 8 ist ersichtlich, daß der Ein-Aus-Arm 160 an einem Ein-Aus-Hebelarm 161 und der Auf-Ab-Verbindungsarm 162 an einem Auf-Ab-Hebelarm 163 befestigt ist. Die Verteilschiene arbeitet in der für Platinenmaschinen üblichen Weise.

Jeder Strickkopf hat eine Abschlaganordnung mit einem Abschlagrechen 170, Abschlagplatinen 172 und einer Drehwelle 174, die in Längsrichtung hinter dem Abschlagrechen verläuft und mit ihm über kurze Verbindungsstücke 175 verbunden ist, die eine Mehrzahl von Abstandspositionen erlauben. Die Verbindungsstücke 175 sind solche, wie sie für Ketten verwendet werden, und sind drehbar auf Klammern auf dem Abschlagrechen 170 und Klammern 176 auf der Welle 174 verbunden. Der Abschlagrechen 170 wird von unten zwischen seinen Enden von Auf-Ab-Verbindungsarmen 188 gehalten, die direkt an dem Abschlagrechen 170 und drehbar an Auf-Ab-Hebelarmen 189 unter dem Strickkopf verbunden sind.

Die Welle 174 durchläuft Lager, die in Haltern 178 gebildet sind, die ihrerseits mit ihren unteren Enden an der Kopfschiene 14 und mit ihren oberen Enden an einer Platinenbarre 180 in mittleren Positionen befestigt sind. Die Welle 174 durchläuft weiterhin Lagerblöcke 179 an den Seiten des

Strickkopfes. Die Welle 174 ist somit oberhalb der Kopfschiene 14 angeordnet. Die Lager verhindern ihre Deformation. An beiden Enden ist die Welle 174 mit Hebeln 182 verbunden, die drehbar auf Ein-Aus-Verbindungsstücken 184 befestigt sind und von den aufrechtstehenden Ein-Aus-Hebelarmen 86a betätigt werden. Die Hebel 182, Verbindungsstücke 184 und Hebelarme 86 sind außerhalb der Steuerhebel und -gelenke für die Nadelbarren und Verteilschienen angeordnet. Der Abschlagrechen 170 ist flach und daher nicht für Deformationen durch die Auf-Ab-Bewegung anfällig. Die kurzen Verbindungsstücke 175, die zum Schutz gegen longitudinale Bewegungen relativ zu dem Abschlagrechen in ihren Klammern 176 gehalten werden, verbinden fest die Welle 174 mit dem Abschlagrechen 170. Da die Welle 174 in Lagern in den Halterungen 178 gelagert ist, ist der Abschlagrechen gegen Deformationen aus der Ein-Aus-Bewegung geschützt. Die Abschlaganordnung gestattet die Erzeugung der Ein-Aus-Bewegung durch Verwendung der standardisierten Nockensätze, Hebel und Gelenkstücke, die oben beschrieben worden sind. Die resultierende Bewegung ist in Figur 11 durch eine gestrichelte Linie dargestellt. Die in der Zeichnung dargestellte Maschine weist ausschließlich nacheinander sich vorschiebende, durch Schwingen gesteuerte Kulierplatinen und keine gleichzeitig sich vorschiebenden Verteilplatinen auf. Daher ist jedem Abschlagkämml 172 eine justierte Anordnung aus Kulierplatine, Schwingen und Schwingenfeder zugeordnet, die die zugehörige Kulierplatine zwischen benachbarten Nadelpaaren in der Nadelbarre 130 vorschiebt.

Figur 12 zeigt eine Schwingenkopfanordnung 202, die erste Schwingen 204 aufweist, die auf einem longitudinal erstreckten Gelenkdraht 206 befestigt sind. Die Schwingen 204 haben eine rückwärtige, einen Bauch 208 bildende Kante, die von

einem Rössel 210 auf einer Rösselbarre 234 betätigt wird (vgl. auch Fig. 3). Die Schwingenkopfanzordnung 202 weist zweite Schwingen 212 auf, die auf einem weiteren longitudinal erstreckten Gelenkdraht 214 befestigt sind. Die Schwingen 212 haben eine Rückseite mit einem gekrümmten Teil 216. Jedes Paar von einander zugeordneten ersten und zweiten Schwingen 204 und 212 betätigen zusammen eine Kulierplatine 218, die verschiebbar auf einer Platinenbarre 180 gelagert ist.

Die ersten Schwingen 204 weisen einen Gelenkteil 222 mit einer zentralen Öffnung zum Umschließen des Gelenkdrahtes 206 an einem Ende und Nasen 224 am anderen Ende auf, wobei die Nasen 224 gegen die gekrümmten Teile 216 der Rückseiten der zweiten Schwingen 212 anliegen. Die zweiten Schwingen 212 haben den Gelenkteilen 222 entsprechende Gelenkteile 226 an einem Ende und Nasen 228 am anderen Ende, die die Kulierplatinen 218 betätigen. Die Nasen 224 wirken in der Mitte zwischen den beiden Enden der Schwinge 212 auf die gekrümmten Teile 216 ein.

Auf diese Weise wird eine dreifache Hebelübersetzung erreicht, d.h. der Vorschub des Rössels 210 entspricht einem Drittel des Vorschubs der Kulierplatine 218. Die Hebelübersetzung kann, wenn nötig, variiert werden durch Absenken oder Anheben der Rösselbarre 234 relativ zu den ersten Schwingen 204. In Fig. 2 ist die dargestellte Kulierplatine in ihrer vorgeschobenen Position gezeichnet. Die Rösselbarre 234 ist auf Hebeln mit Hilfe von Befestigungsstücken 233 befestigt. Die Hebel für die vorderen und hinteren Strickköpfe  $H_1$  und  $H_2$  (Fig. 19) werden gleichzeitig betätigt und die Bewegung der Rösselbarre für den vorderen und hinteren Strickkopf kann durch gemeinsame Nocken auf der Welle 48 gesteuert werden. Die große Hebelübersetzung

kann mit einer erfindungsgemäßen Schwingenanordnung erreicht werden, deren Abmessung den konventionellen Schwingenanordnungen entsprechen, die nur eine Schwinge zur Betätigung jeder Kulierplatine aufweisen und daher eine Hebelübersetzung von ungefähr zwei haben. Sowohl der vertikale als auch der horizontale Abstand zwischen den Gelenkdrähten 206 und 214 ist sehr gering.

Die ersten Schwingen haben auf ihren Oberseiten an winkelmäßig voneinander entfernten Stellen schräge Kanten zur Betätigung der Schwingenfedern 230 in der vorgeschobenen Position (Fig. 12) und in der zurückgezogenen Position (Fig. 11). Die Schwingenfeder 230 brauchen in horizontaler Richtung nicht verschoben zu werden. Die Schwingenfedern an den vorderen und hinteren Strickköpfen  $H_1$  und  $H_2$  (Fig. 19) werden gleichzeitig auf und ab bewegt und können von gemeinsamen Nocken auf der Welle 48 gesteuert werden, die die Schwingenfedern 230 anheben und absenken.

Die Schwingenkopfanordnung 202 kann sehr kompakt in den Raum auf der Rückseite der Platinenbarre 180, oberhalb der Kopfschiene 14 und vor einer Schwingenfederbarre 232 und der Rösselbarre 234 angepaßt werden.

Die Schwingen 204 und 214 können in der Schwingkopfanordnung 202 in geeigneter Zuordnung zu den Kulierplatinen 218 durch ein Gehäuse gehalten werden, das eine Schwingenkopf-Grundplatte 214, die an der Kopfschiene 14 befestigt ist, und (nicht dargestellte) Schwingenkopfständer aufweist, die auf jeder Seite der Grundplatte 240 vorgesehen sind. Die Ständer halten die Enden der Gelenkdrähte 206 und 214, Justierschienen 241 und mit Einschnitten versehene Schienen (trick cut bars) 250, die zur Positionierung einer Schwingen-

führung 258 zwischen jedem Schwingenpaar 204 und 212 dient. Die Schwingenführungen 248 sind auf der Grundplatte 240 durch Klemmplatten 252 befestigt und weisen jeder eine Ausnehmung 254 auf, durch die der Rössel 210 zu der Rückseite der Schwingen 204 gelangen kann.

In Figur 13 ist das Rösselprofil (für eine Hebelübersetzung von 3) dargestellt. Bei der hohen Hebelübersetzung kann die Steigung  $\lambda$  an dem vorderen Ende des Rössels 210, der den steilsten Teil des Profils darstellt, klein gehalten werden. Der Rössel wirkt auf die Schwingen 204 ungefähr in der Mitte zwischen dem Drehgelenk 214 und der Nase 222 ein.

Jedem Strickkopf ist ein Deckerkopf 400 zugeordnet (Fig. 3). Jeder Deckerkopf weist einen Rahmen 402 auf, der um eine Achse zwischen den Strickköpfen an den Seiten durch Rahmenhebel 404 und über seine Länge durch Gelenkstücke 406 befestigt ist. Der Rahmen 402 trägt die üblichen Deckernadeln 408 (Fig. 3), die auf Schiebestangen 410 in Lagern 412 gelagert sind. Die Deckernadeln 408 können seitwärts durch Führungsschrauben 409 (Fig. 1) verschoben werden. Die Führungsschrauben 409 werden durch Schaltklinken (nicht dargestellt) in üblicher Weise im Laufe eines Fassonierungszyklus betätigt werden. Die zum Drehen der Führungsschraube vorgesehenen Teile sind aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt und können in der Mitte zwischen zwei Strickköpfen vorgesehen werden. Die Deckerrahmen werden angehoben und abgesenkt über Kniehebel 41 und einstellbare Hubstangen 416 durch Nockenscheibensätze 414, die sich an jedem Ende der Strickmaschine befinden.

Ein Kuliermechanismus ist mit den bereits beschriebenen

Maschinenteilen zum Fadenlegen während des Kulierzyklus kombiniert. Der Mechanismus weist ein Differentialgetriebe 500 auf, das sich in der Darstellung in Figur 1 auf der rechten Seite der Maschine befindet. Das Differentialgetriebe 500 (Fig. 6) erhält seine Antriebskraft von einem Quadranten-Rad 502 über dessen Zähne, mit denen die Zähne eines Eingangszahnrades 506 kämmen. Das Eingangszahnrad 506 kämmt seinerseits mit einem Differentialrad 508. Das Eingangsrاد 506 trägt außerdem ein erstes Ausgangs-Kegelrad 510, das mit einem Paar von Kegelrädern 512 (Fig. 5) zur Drehung von Wellen 514 zusammenwirkt, um so Antriebsscheiben 516 für die Rössel in Rotation zu versetzen. Die Wellen 514 zeigen in entgegengesetzte Richtungen und sie weisen einen entgegengesetzten Drehsinn auf. Das Differentialrad 508 kämmt mit Rädern 518 auf einem Planetenträger 520, <sup>das</sup> um ein Ausgangs-Differentialrad 522 befestigt und fest mit einem zweiten Ausgangs-Kegelrad 524 verbunden ist, das die Achsen 528 zweier Kegelräder 526 in entgegengesetzter Richtung antreibt und somit die Antriebsscheiben 530 für die Fadenführer in Rotation versetzt. Der Planetenträger 520 ist zur Erstellung einer Hilfs-Eingangsgröße einstellbar, die der Eingangs-Antriebskraft von dem Quadrantenrad 502 überlagert wird, um die Rotation der Antriebsscheiben 530 im Hinblick auf die Antriebsscheiben 516 für die Rössel zu verändern.

Die Scheiben 516, 530 wirken mit frei drehbaren Scheiben 532, 534 zusammen, die in der Darstellung in Figur 1 auf der linken Seite der Maschine angeordnet sind. Die Scheiben 532, 534 bilden eine Führung für flexible Riemen 536, 538, die sich in Längsrichtung des Strickkopfes erstrecken. Die Riemen können Riemen mit innenliegenden Zähnen sein, die als HTD-Riemen (Uniroyal) bekannt sind. Die Riemen auf den Scheiben 530 können die Fadenführer direkt antrieben, wenn ein einziger Fadenführer verwendet wird, wie in Fig. 1 und den zugehörigen Figuren dargestellt ist. Vorzugsweise treiben die Scheiben 530

aber Eingangswellen 540 (Fig. 2) für eine Mehrzahl von alternativ arbeitenden Fadenführer-Riemen 541 an, die auf Scheiben 542 montiert sind. Die Riemen können beispielsweise durch pneumatisch gesteuerte Kupplungen ausgewählt werden. Das Quadrantenrad 502 ist so angeordnet, daß es eine variable Kulierbewegung und eine variable Eingangskraft für das Differentialgetriebe 500 erzeugt (Figuren 3, 5 und 9). Eine Kulier-Nockenscheibe 544 ist auf der oben beschriebenen, mit halber Geschwindigkeit bewegten Welle 66 befestigt (Fig. 5). Die Kulier-Nockenscheibe 544 wirkt mit Nockenstößel 546 zusammen, die zwischen zwei Spannstangen 548 auf beiden Seiten der Kulier-Nockenscheibe 544 befestigt sind. Ein Stößel 546 ist an einem aufrechtstehenden ersten Hebel 549 befestigt, während die Befestigung des anderen Stößels 546 an einem herabhängenden Hebel 550 erfolgt ist. Wenn die Nockenscheibe 544 rotiert, werden die Hebel 549 und 550 mit einem konstanten Winkel hin und her bewegt.

Der Hebel 550 besteht aus einem Paar von parallelen Armen, die beide einen Schlitz 552 aufweisen, in denen ein Verbindungsblock 554 verschiebbar gelagert ist. Die Blöcke 554 weisen zwischen sich einen drehbaren Block 556 auf, der in einem Schlitz 558 in dem Quadrantenrad 502 gelagert ist. Eine Schraube 560 erstreckt sich longitudinal in dem Schlitz 558 und wirkt auf den Block 556. Die Drehung der Schraube 560 kann mit Hilfe (nicht gezeigten) Kegelrädern gesteuert werden, die konzentrisch in dem entsprechenden Teil des Quadrantenrades 502 angeordnet sind, um den Block 556 in dem Schlitz 558 anzuheben oder abzusenken, wodurch die Hebelübersetzung geändert wird, mit der der Hebel 550 auf den Hebel des Quadrantenrades 502 und somit auf die Drehung des Quadrantenrades 502 wirkt. Der Planetenträger 520 ist einstellbar mit Hilfe einer Stange 562,

die auf einer Welle 564 befestigt ist (Figuren 5 und 9). Die Welle 564 wird durch einen (nicht dargestellten) Hebel hin und her bewegt, der seinerseits von einem Nockensatz 563 gesteuert wird (Fig. 8). Der Nockensatz 563 befindet sich auf der oben erwähnten, mit halber Geschwindigkeit bewegten Welle 66. Durch eine axiale Verschiebung des Nockensatzes 563 wird die Oszillationsgeschwindigkeit der Welle 564 in der Weise geändert, wie gleichzeitig die Wechselwirkung des Hebels des Quadrantenrades verändert wird, um eine optimale Rössel-/Fadenführer-Funktion bei verschiedenen Kulierlängen zu erhalten, wie noch genauer erläutert wird.

Der Rössel ist mit dem Riemen 536 verbunden (Fig. 2 und 3). Der Riemen 536 läuft über die Endständer 10 hinaus, verläuft aber unterhalb des Fassonierrahmens 402. Der Riemen 538 wie auch Riemen 541 für die Fadenführer verlaufen zumindest teilweise unter dem Rahmen 402 entlang und erstrecken sich über eine Führungsstangenanordnung für die Fadenführer (Fig. 2, 8 und 14).

Die Führungsstangenanordnung für die Fadenführer weist ein Paar Endstützen 566 auf, die durch eine starke Abstandsstange 568 voneinander beabstandet sind. Zwischen den Endstützen 566 erstrecken sich Fadenführer-Führungsstangen 570, die mit Muttern 572 gespannt sind. Die Spannung der Stangen 570 wird durch eine Ausgleichsspannung ausgeglichen, die auf eine

Stange 574 ausgeübt wird. Die Anordnung ist über Arme 576 mit der Kopfschiene 14 der Strickmaschine verschraubt. Die Arme 576 an den jeweiligen Enden des Strickkopfes halten zwischen sich einen Satz Führungsdrähte 578, die die zugehörigen Fadenführer 580 begrenzen und Kollisionen zwischen ihnen verhindern.

Die Fadenführer 580 (Fig. 20) weisen jeder einen Grundkörper 582 auf, der an zwei voneinander beabstandeten Stellen auf der Stange 570 verschiebbar gelagert ist und einen herabhängenden Träger 584 aufweist, der zwischen den Drähten 578 hindurchragt. Der Träger 584 trägt einen Fadenführerschlauch 586 und Führungsösen 588 für das Garn. Der Grundkörper 582 ist mit den zugehörigen Riemen 541 über einen Antriebsblock 590 auf der Stange 570 verbunden. Der Block 590 wird im Abstand von dem Grundkörper 582 in longitudinaler Richtung der Stangen 570 durch Druckfedern 592 gehalten.

Die Fadenführeranordnung weist außerdem einstellbare Anschläge 594 für die Fadenführer auf, wobei die Anschläge 594 hierfür mit Gummihülsen versehen sind. Die Anschläge 594 können im Zusammenhang mit der Fassonierung (Ausdecken oder Mindern) mit Hilfe der vorerwähnten Führungsschrauben 409 seitlich verschoben werden.

Aus den Figuren 1 und 19 läßt sich entnehmen, wie die verschiedenen Hebel aufgereiht und kompakt angeordnet sind. Die aufrechtstehenden Hebelarme 86a, mit denen verschiedene Gelenkstücke oder Verbindungsarme 118 verbunden sind, bilden Reihen A1 auf jeder Seite hinter den beiden Strickköpfen. Die anderen Hebelarme 86b, die zu den Hebelarmen 86a gehören, bilden Reihen A2 unterhalb der Nockensätze auf der oberen Nockenwelle 48. Die Reihen A2 der jeweiligen Strickköpfe überschneiden

sich. Die seitlich erstreckten Hebelarme 86a, mit denen verschiedene Auf-Ab-Gelenkstücke 118 verbunden sind, bilden auf jeder Seite unter den Strickköpfen Reihen. Die dazu gehörenden Hebelarme 86b bilden Reihen hinter der unteren Nockenwelle 52 unter der oberen Nockenwelle 48.

Die Hebelarme benötigen in ihrer Funktion in longitudinaler Richtung nur wenig Platz zwischen den Endständern 10 und die verschiedenen Komponenten der Strickköpfe sind vor und über den Hebelarmreihen angeordnet.

Die Übertragung der Bewegung von den Nockensätzen auf die Gelenkstücke 118 ist im allgemeinen direkt und die miteinander in Wechselwirkung stehenden Massen sind klein. Die Strickköpfe sind vorn und hinten an der Maschine angeordnet.

In Figur 19 ist die Fläche, die von den Strickköpfen eingenommen wird auf der einen Seite mit  $H_1$  und auf der anderen Seite mit  $H_2$  bezeichnet. Aus der Zeichnung wird deutlich, wie  $H_1$  teilweise in den L-förmigen Raum eingreift, der von den verschiedenen Hebeln eingenommen wird. Eine Verbindung zu den Strickköpfen mit Hilfe von Gelenkstücken in Zwischenpositionen kann nur zu den hinteren und unteren Teilen der Strickköpfe erfolgen, so daß ein nicht belegter Raum verbleibt, über den die Strickköpfe Garn von den querverrichteten Fadenträgern zugeführt bekommen um daraus Gestrick herzustellen. Die von der Rösselbarre S beanspruchte Fläche erstreckt sich durch rechteckige Öffnungen, die von Gelenkstücken und Hebeln an den Enden der Strickköpfe gebildet werden. Die drehbare Lagerung der Hebel geschieht in Räumen P, die im wesentlichen der Strickzone in den Strickköpfen  $H_1$  und  $H_2$  diagonal gegenüberliegt. Die Strickzone liegt über den Abschlagbarren und zwischen den Nadel- und Kulierbarren.

Figur 3 zeigt, daß der Kuliermechanismus der beschriebenen Anordnung kombiniert werden kann, ohne daß diese dadurch wesentlich vergrößert würde oder daß die Kulieranordnung eine der verschiedenen Strick- oder Fassonierungsbewegungen stören würde.

Die Strickmaschine weist weiterhin eine Warenentnahmevorrichtung auf, die konventionell aufgebaut sein kann, und einen Versetzmechanismus für die Nockenwelle auf, der oben mit Hilfe der linken Seite der Figur 1 beschrieben worden ist. Das Garn wird vorzugsweise über eine Vorrichtung zugeführt, der das Garn unter leichter Spannung entnehmbar ist, wobei es aber am Ende der Kulierbewegung gelockert werden kann. Eine geeignete Vorrichtung, die nach einer HATRA-Entwicklung gebaut worden ist, wird unter dem Namen "HIR tensioner and take-up facility" von der Firma Hosiery Equipment Ltd. , Leicester, England, vertrieben. Das Garn verläuft von den auf den Stangen 587 (Fig. 3) angeordneten (nicht dargestellten) Spulen durch den Deckerrahmen 402 und die Fadenführeranordnung zu den Fadenführerschläuchen 586.

Viele Vorgänge bei der Funktion der Strickmaschine verlaufen wie bei konventionellen mehr-fonturigen Flachstrickmaschinen. Die folgende Funktionsbeschreibung hebt daher hauptsächlich die Einzelheiten der Funktion hervor, die sich aus der Erfindung ergeben.

Im Betrieb wechseln sich Strickzyklen mit Kulierzyklen ab und von Zeit zu Zeit findet ein Fassonierungszyklus statt.

Zunächst soll anhand der Figur 21 ein Kulierzyklus beschrieben werden. Ein Fadenführer 580 ist wirksam geschaltet (die anderen sind unwirksam, da ihre Riemen 541 von der Welle 540

entkoppelt sind). Der wirksame Fadenführer 580 bewege sich von rechts nach links an einem "vorderen" Strickkopf, während gleichzeitig ein anderer Fadenführer sich von links nach rechts an einem "hinteren" Strickkopf bewegt. Der Fadenführer 580 führt den Rössel 210, so daß das von dem Fadenführer gezogene Garn (in strichpunktierter Linie dargestellt) zunächst über die Kuliernasen (deren vordere Spitze in durchgezogener Linie dargestellt) vor den Platinenhaken, die in gestrichelten Linien dargestellt sind, und wird dann zwischen die (nicht gezeigten) Nadeln gelegt, deren Schaft sich wenig vor den Haken befindet (Stellung a).

Am Ende der Querbewegung und während der Rössel 210 sich noch bewegt, beaufschlagt der Grundkörper 582 des Fadenführers 580 die Gummihülse 596 des Anschlages 594, wobei der Block 590 die in Bewegungsrichtung liegende Feder 592 zusammendrückt (Stellung b). Das Teil 584 des Fadenführers 580 wird dabei abrupt gestoppt, auch wenn der Riemen 541 sich noch bewegt. Der Planetenträger 520 wird nun durch die Stange 562 derart bewegt, daß der Fadenführer 580 festgehalten wird, während der Rössel 210 seine Querbewegung fortsetzt. (Stellung c).

Der Rössel 210 und der Fadenführer 580 kommen beide in der Mitte der Kulierplatine 218 zum Stillstand, wobei der Kuliermechanismus eine variable Kulierung ermöglicht und die bisherige Beschreibung zu einer Hin- und Herbewegung mit weniger als der vollen Maschenweite gehört. Die Kuliernocke 544 gelangt nun in einen Bereich, in dem der Kulierhebel 502 stationär gehalten wird, so daß ein Strickzyklus nun stattfinden kann. Zunächst wird die Rösselbarre 234 mit Hilfe des die Befestigungsstücke 233 für die Rösselbarre tragenden Hebels zurückbewegt und die Verteilschiene 154 bewegt alle

übrigen Kulierplatinen 218 auf die Seite derjenigen, die von dem Rössel aus der Platinenbarre 118 heraus zwischen die Nadeln bewegt worden sind, wobei die Verteilschiene 154 eine Zwischenhöhe einnimmt. Die Verteilungsplatine 154 wird in die Ausnehmung abgesenkt, die durch die Platinenfüße gebildet wird. Dadurch liegt die Verteilschiene 154 fest gegen die Kulierplatinen 218 zur Bewegung in jede Richtung an. Die Nockenscheiben auf den Wellen 52 und 48 bewirken nun eine vollständig synchronisierte Bewegung der verschiedenen Hebelarme 86a und 86b. Die Bewegung der Nadeln ist in Figur 11 mit einer strichpunktierten Linie und die Bewegung der Abschlagplatine 170 gepunktet dargestellt. Gleichzeitig bewegen sich die Kulierplatinen 218 hin und her, um den üblichen Strickzyklus auszuführen. Die gelegten Garnschleifen werden in die Haken der Nadeln aufgenommen, die Nadelbarre bewegt sich daraufhin und drückt die Spitzen gegen die Kulierplatine 118 und dadurch die Spitzen gegen die Nadelschäfte, die alte Schleife wird über die Spitze der Nadel durch die Bewegung der Abschlagplatine 170 und das Zurückziehen der Kulierplatinen 218 abgeschlagen. Die Nadeln fahren dann wieder hoch und sind wieder in der Kulierposition. Die Verteilschiene 154 wird auf eine Zwischenhöhe angehoben und gibt die Kulierplatinen 218 zur Durchführung einer Vorwärtsbewegung frei. Während des Strickzyklus ist die komplexe Bewegung der verschiedenen Barren fest kontrolliert und die Vibration kann selbst bei hohen Strickgeschwindigkeiten in vernünftigen Grenzen gehalten werden.

Nun kann der nächste Kulierzyklus von links nach rechts in Figur 21 beginnen. Der Rössel 234 wird vorwärts bewegt, wobei er einige Kulierplatinen 218 herausschiebt, die jedoch kein Garn tragen (Stellung d). Der Kulierhebel 502 beginnt sich dann zu bewegen, während der Fadenführer 580 in der gleichen

Position verbleibt (Zustand e). Daraus resultiert eine Beschleunigung des Rössels 210 und des Fadenführers 580. Die Feder 592 entspannt sich und Rössel und Fadenführer bewegen sich zurück, wobei der Fadenführer, wie erforderlich, vor dem Rössel ist. (Stellung f). Der oben beschriebene Vorgang wird dann wiederholt.

Figur 22 zeigt schematisch den Zeitablauf der Kulierbewegung. Die vertikale Achse stellt die Maschenbreite dar (in gestrichelten Linien dargestellt). Auf der horizontalen Achse ist die Zeit dargestellt. Der Pfeil symbolisiert die Bewegung des Rössels und des Fadenführers. Bei einer vollen Kulierweite (Fig. 22a) bewegt sich der Fadenführer 580 immer vor dem Rössel 210, obwohl die Amplitude der Rösselbewegung größer ist. Die Bewegung des Planetenträgers 520 wird zur Umkehr der Reihenfolge Rössel-Fadenführer am Ende jeder Hin- und Herbewegung verwendet. Die Zeichnung zeigt die tatsächliche Rösselbewegung, während die Bewegung des Fadenführers durch den Anschlag 594 auf der Höhe der gestrichelten Linie gestoppt wird, wobei die Feder 592 in der beschriebenen Weise zusammenge-drückt wird.

Figur 22b zeigt die Anordnung bei der halben Kulierweite. Die Umdrehungsgeschwindigkeit der Nockenwelle ist dabei verdoppelt, so daß doppelt so viele Kulierbewegungen während einer vorgegebenen Periode ausgeführt werden. Die Rössel-Fadenführer-Geschwindigkeit ist daher praktisch unverändert, während der Strickzyklus nahe seiner maximalen Geschwindigkeit ausgeführt wird.

Figur 22c zeigt die Situation bei der Kulierweite 0. Die Kuliergeschwindigkeit ist dabei herabgesetzt, weil der Strick-

zyklus bei einer ähnlichen Geschwindigkeit wie vorher ausgeführt werden muß.

Die erfindungsgemäße Maschine kann daher wie folgt benutzt werden:

1. Nahe der maximalen Kuliergeschwindigkeit, die anfänglich weitgehend durch den Aufprall zwischen Rössel und Schwinge begrenzt wird, wobei unterhalb der maximalen Strickgeschwindigkeit gearbeitet wird wenn mit voller Maschenweite gestrickt wird.
2. Nahe der maximalen Strickgeschwindigkeit bei kleinen Maschenweiten, wobei unterhalb der maximalen Kuliergeschwindigkeit gearbeitet wird.

Einzelheiten der Geschwindigkeitsvariationen werden anhand der Figuren 23a bis c erläutert. In Figur 23a ist die Kurve für die volle Maschenweite mit f, für die halbe Maschenweite mit h und für die Maschenweite 0 mit z bezeichnet. Auf der vertikalen Achse ist die Geschwindigkeit aufgetragen. Bei der Bewegung von rechts nach links ist zu erkennen, wie der Fadenführer 580 und sein Riemen 541 plötzlich abbremsen, wenn der Fadenführer 180 auf den Anschlag 594 trifft. Die Kuliergeschwindigkeit ist unverändert bei der halben Maschenweite, jedoch erheblich vermindert bei der Maschenweite 0.

Figur 23b illustriert die Beschleunigungen der Antriebsriemen für Rössel und Fadenführer bei verschiedenen Maschenweiten. Es ist zu erkennen, daß der Fadenführer nur seine volle Geschwindigkeit erreicht, wenn er einen beträchtlichen Abstand von dem Anschlag 594 hat. Dies ist jedoch unerheblich, da das

Stricken erst beginnt, wenn sich der Rössel über den Anschlag hinaus bewegt. Zu diesem Zeitpunkt ist die volle Geschwindigkeit erreicht.

Figur 23c zeigt das Abbremsen der Riemen für Rössel und Fadenführer am Ende des Kuliertvorgangs. Der Fadenführer 580 wird vor dem Auftreffen auf den Anschlag mit dem Differentialgetriebe abgebremst und dann gegen den Anschlag gehalten, da der Riemen sich in einem geringen Maße weiter bewegt. Die Figuren 22b und 22c zeigen die Geschwindigkeit des Rössels 210 und seines Antriebsriemens (beide Geschwindigkeiten sind gleich). Der Fadenführer 580 stoppt an der durchgezogenen vertikalen Linie, die die Lage des Anschlags 594 symbolisiert. Die Nockenscheibe, die den Planetenträger 520 steuert, ist axial bewegbar, um die Dauer der Abbremsung des Fadenführers im Verhältnis zu der gesamten Kulierbewegung zu variieren. Ohne eine solche axiale Verschiebung, mit der ein verschiedenes Nockenprofil wirksam gemacht wird, würde der Anteil der Kulierhebelbewegung, während der der Fadenführer abgebremst wird, ansteigen, wenn die Maschenweite reduziert wird, und so die gewünschte Bewegung des Fadenführers stören.

Während des Strickvorganges wird das Gewirke mit einer vorgespannten Aufhakschiene (nicht dargestellt) in üblicher Weise von den Nadeln abgezogen.

Zur Einleitung eines Fassoniervorgangs wird die Kupplung 62 (Figur 9) verschoben, so daß eine weitere Rotation der Kurvenscheibe 544 verhindert wird und die Nockenwellen für die Auf- Ab- und Ein-Aus-Bewegungen werden versetzt, um die für die

Fassonierung geeigneten Nockenprofile unter die Nockenstößel 114 zu bringen. Das Fassonieren findet dann in der üblichen Weise statt. Während des Aufdeckens des Fadenführers veranlaßt der Druck der zusammengedrückten Feder 592 den Fadenführer 520, der durch die (nicht dargestellte) Führungsschraube gesteuerten Bewegung des Anschlags 594 zu folgen.

Der beschriebene Mechanismus kann hinsichtlich der Bewegung der Nadelbarre dadurch modifiziert werden, daß jeder einzelne Hebel bei der Bewegung in einer Richtung durch eine Nockenscheibe auf einer Nockenwelle und für die Bewegung in die andere Richtung durch eine Nockenscheibe auf einer anderen Nockenwelle gesteuert wird. Vorzugsweise befinden sich jedoch die Nockenscheiben auf derselben Nockenwelle, da hierdurch eine genaue Synchronisierung der Nocken erreicht werden kann. Wenn kleinere Geschwindigkeiten ausreichen, ist es möglich, die Hebel in eine Richtung durch Nockenscheiben zu steuern und die Spannung einer Feder, vorzugsweise einer Druckfeder, für die Rückstellbewegung zu verwenden. Die Druckfeder kann zwischen zwei aufrechtstehenden benachbarten Hebelarmen angeordnet sein, die jeder eine der Nadelbarren beaufschlagen. In einer komplizierteren Anordnung können Hebel mit drei Armen verwendet werden: Zwei mit Nockenstößel zum Zusammenwirken mit zugehörigen Nockenscheiben für die Hin- und Herbewegung der Hebel und ein dritter Hebelarm für die Steuerung des zugehörigen Gelenkstückes. Bei der Verwendung solcher Hebel ist es möglich, das Ein-Aus-Gelenkstück für die Nadelbarre mit Hilfe einer Nockenscheibe unter den Strickkopf zu ziehen.

Weiterhin ist es möglich, beide Nadelbarren mit denselben Nocken zu steuern. Hierzu können drehbare Zwischengelenke oder Zahnradgetriebeteile verwendet werden, die die Hebel für

die betreffenden Nadelbarren verbinden. In jedem Fall ist dabei jedoch die Übertragung der Antriebskraft weniger direkt und es kann ein Spiel auftreten, das einen Betrieb bei hoher Geschwindigkeit verbietet.

Erfindungsanspruch:

1. Flachstrickmaschine mit einem Strickkopf, bei dem die Strickeinrichtungen (wie Nadeln, Abschlagplatinen und Kulierplatinen) auf Barren montiert sind, Hebel drehbar gelagert sind und Verbindungsstücke direkt oder indirekt die bewegbaren Barren und die Hebel verbinden, die die geeigneten Ein-Aus- oder Auf-Ab-Bewegungen zur Herstellung der Strickware erzeugen, wobei die Hebel und Verbindungsstücke von der Seite gesehen eine im wesentlichen viereckige Anordnung bilden, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß sich die Hebel für die überwiegende Anzahl der Bewegungen der Strickeinrichtungen von einem sich longitudinal erstreckenden Drehbereich(P) aus in einen im wesentlichen L-förmigen Bereich(A1, A3)erstrecken und die Strickzone(H) in der viereckigen Anordnung im wesentlichen den Drehbereich(P)diagonal gegenüberliegt.
2. Flachstrickmaschine nach Punkt 1, gekennzeichnet durch eine längs zu der entsprechenden viereckigen Anordnung und entlang der Rückseite des Strickkopfes(H<sub>1</sub>)angeordnete Einrichtung (210, 234, 204,212) für sequentiell vorgeschobene Kulierplatinen (218) und durch eine Kopfschiene (14), auf

der die Kulierplatinen (180) befestigt sind und die zwischen der Strickzone ( $H_1$ ) und dem Drehbereich (P) angeordnet ist.

3. Flachstrickmaschine nach Punkt 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Nadelbarre (130) zwischen zwei aufrechtstehenden Tragarmen (145) gehalten wird, die unten an einem Auf-Ab-Hebel (86a) und oben an einem Ende eines Ein-Aus-Verbindungsstücks (146) drehbar befestigt ist, dessen anderes Ende mit einem aufrechtstehenden Ein-Aus-Hebel (86a) verbunden ist.
4. Flachstrickmaschine nach Punkt 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Nadelbarre (130) longitudinal verlaufende Verstärkungen (134) in der Nähe der Oberkante der Nadelbarre (130) aufweist, daß die Bewegung der Nadelbarre (130) durch Führungsplatten (148) begrenzt ist und daß der aufrechtstehende Betätigungshebel (86a) für die Verbindungsstücke (146)nockengesteuert die Nadelbarre an ihren Enden in die Preßstellung zieht.
5. Flachstrickmaschine nach einem der Punkte 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine hin- und her-bewegbare Welle (174) in dem Strickkopf ( $H_1$ ) und longitudinal entlang der Abschlagplatinenbarre (170) verlaufend angebracht ist und daß Verbindungsmittel (176, 175) die Abschlagplatinenbarre (170) zwischen ihren Enden mit der Welle (174) derart verbinden, daß die Hin- und Herbewegung der Welle (174) gleichzeitig mit der Bewegung der Abschlagplatinenbarre (170) auftritt und eine Verbiebung der Abschlagplatinenbarre (170) zwischen ihren Enden verhindert wird.

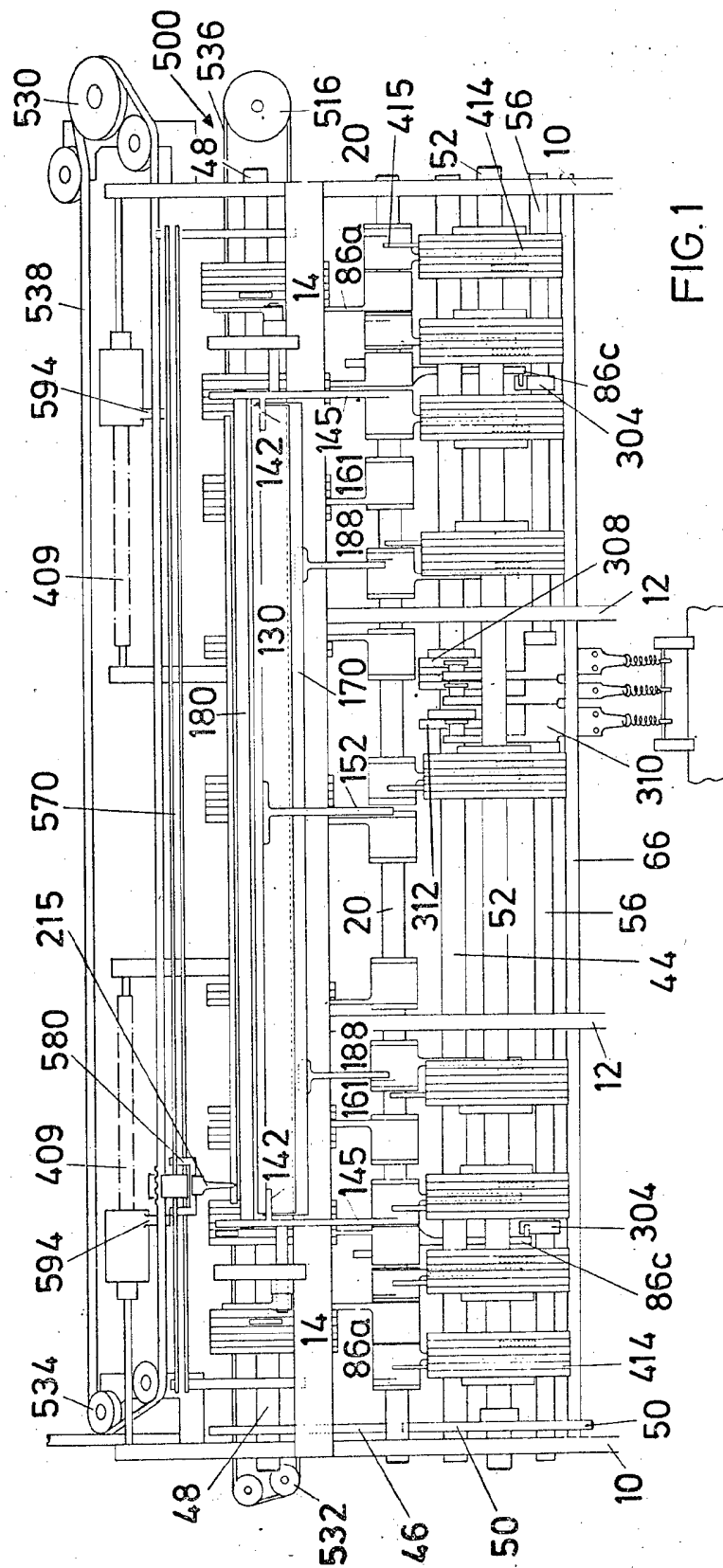
6. Flachstrickmaschine nach Punkt 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsmittel eine Mehrzahl von Verbindungsstücken (175) aufweisen, die mit Abstand entlang der Abschlagplatinenbarre (170) angeordnet und mit der Welle (174) in wenigstens einer zwischen den Lagern (179) der Welle (174) befindlichen Position verbunden sind, daß die Welle exzentrisch mit den Verbindungsstücken (175) drehbar verbunden ist, um eine Ein-Aus-<sup>und</sup>Hin- und Herbewegung auszuführen, während die Abschlagplatinenbarre (170) durch aufrechtstehende Tragarme (188) gehalten und in eine Auf-Ab-Bewegung angetrieben wird und daß die Ein-Aus-Bewegung indirekt von den Ein-Aus-Hebeln (86a) in der L-förmigen Zone (A1, A3) über die Welle (174) auf die Abschlagplatinenbarre (170) übertragen wird.
7. Flachstrickmaschine nach Punkt 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsmittel (175, 176) so angeordnet sind, daß sie eine Ein-Aus-Bewegung zwischen einem oberen Abschnitt der Abschlagplatinenbarre (170) und einem Arm (182) übertragen, der sich nach oben von der Welle (174) erstreckt und in dem die Welle (174) in durch Ansätze (178) gebildeten Lagern gelagert ist, die sich zwischen der Kopfschiene und einer Kulierplatinenbarre (180) erstrecken, so daß die Verbindungsmittel (175, 176) sich direkt unterhalb der Kulierplatinenbarre (180) befinden.
8. Flachstrickmaschine nach einem der Punkte 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schwingenkopfanordnung (202) zur Betätigung der Kulierplatinen (218) ein Schwingenpaar (204, 212) aufweist, die relativ zueinander bewegbar sind und sich gegenseitig steuern, um die Betätigungsbewegung von einem Rössel (210) auf eine Mehrzahl von Kulierplatinen (218) zu übertragen, wobei eine Schwin-

ge (204) jedes Schwingenpaars von dem Rössel (210) betätigt wird und die andere Schwinge (212) die zugehörige Kulierplatine (218) betätigt.

9. Flachstrickmaschine nach Punkt 8, gekennzeichnet durch eine erste Schwinge (202), die auf einem ersten Drehgelenk (206) gelagert und von dem Rössel (210) auf ihrer Rückseite ansteuerbar ist, durch eine zweite Schwinge (212), die auf einem zweiten Drehgelenk (214) gelagert und von der ersten Schwinge (202) an ihrer Rückseite ansteuerbar ist, wobei die zweite Schwinge eine Nase (228) zur Steuerung der zugehörigen Kulierplatine (218) aufweist und die von der zweiten Schwinge (212) verursachte Kulierplattenbewegung 2,5 bis 3,5 mal so groß ist wie die auf die Rückseite der ersten Schwinge (202) von dem Rössel (210) übertragene Bewegung.
10. Flachstrickmaschine nach einem der Punkte 1 bis 9, gekennzeichnet durch eine Nockenwelle (48) zur Betätigung der aufrechtstehenden Hebel (86a), welche hinter den aufrechtstehenden Hebeln (86a) in dem L-förmigen Bereich (A1, A3) angeordnet ist und durch eine zweite Nockenwelle (52) zur Betätigung der im wesentlichen horizontalen Hebel (86a), die unterhalb des L-förmigen Bereiches (A1, A3) angeordnet ist.
11. Flachstrickmaschine nach Punkt 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Hebel (86a) in dem L-förmigen Bereich (A1, A3) Teile von Kniehebeln (86a, 86b) sind, die von Nockenscheiben auf den jeweiligen Wellen (48, 52) in entgegengesetzten Richtungen gesteuert werden.

12. Flachstrickmaschine nach einem der Punkte 1 bis 11, gekennzeichnet durch ein Paar Strickköpfe ( $H_1$ ,  $H_2$ ), die mit ihren Rückseiten aneinandergrenzend angeordnet sind, durch die aufrechtstehenden Hebel (86a) in dem L-förmigen Bereich (A1, A3) voneinander getrennt sind und gemeinsam angetrieben werden.
13. Flachstrickmaschine nach Punkt 12, gekennzeichnet durch eine Nockenwelle (48), die zwischen den aufrechtstehenden Hebeln (86a) des L-förmigen Bereichs (A1, A3) angeordnet ist und deren Nockenscheiben die Hebel (86a) zur Betätigung der Strickeinrichtungen beider Strickköpfe ( $H_1$ ,  $H_2$ ) steuern.
14. Flachstrickmaschine nach Punkt 13, dadurch gekennzeichnet, daß eine gemeinsame Antriebswelle (44) sich zwischen einem Paar von Nockenwellen (52) befindet, die unterhalb des zugehörigen, dem jeweiligen Strickkopf ( $H_1$ ,  $H_2$ ) zugeordneten L-förmigen Bereichs (A1, A3) und unterhalb der zwischen den aufrechtstehenden Hebeln (86a) verlaufenden Nockenwelle (48) angeordnete Nockenscheiben trägt und daß ein Kulierhebel (502) seitlich an der Maschine angeordnet ist, der sich im rechten Winkel zu der gemeinsamen Antriebswelle (44) hin und her bewegt.

Hierzu 20 Seiten Zeichnungen





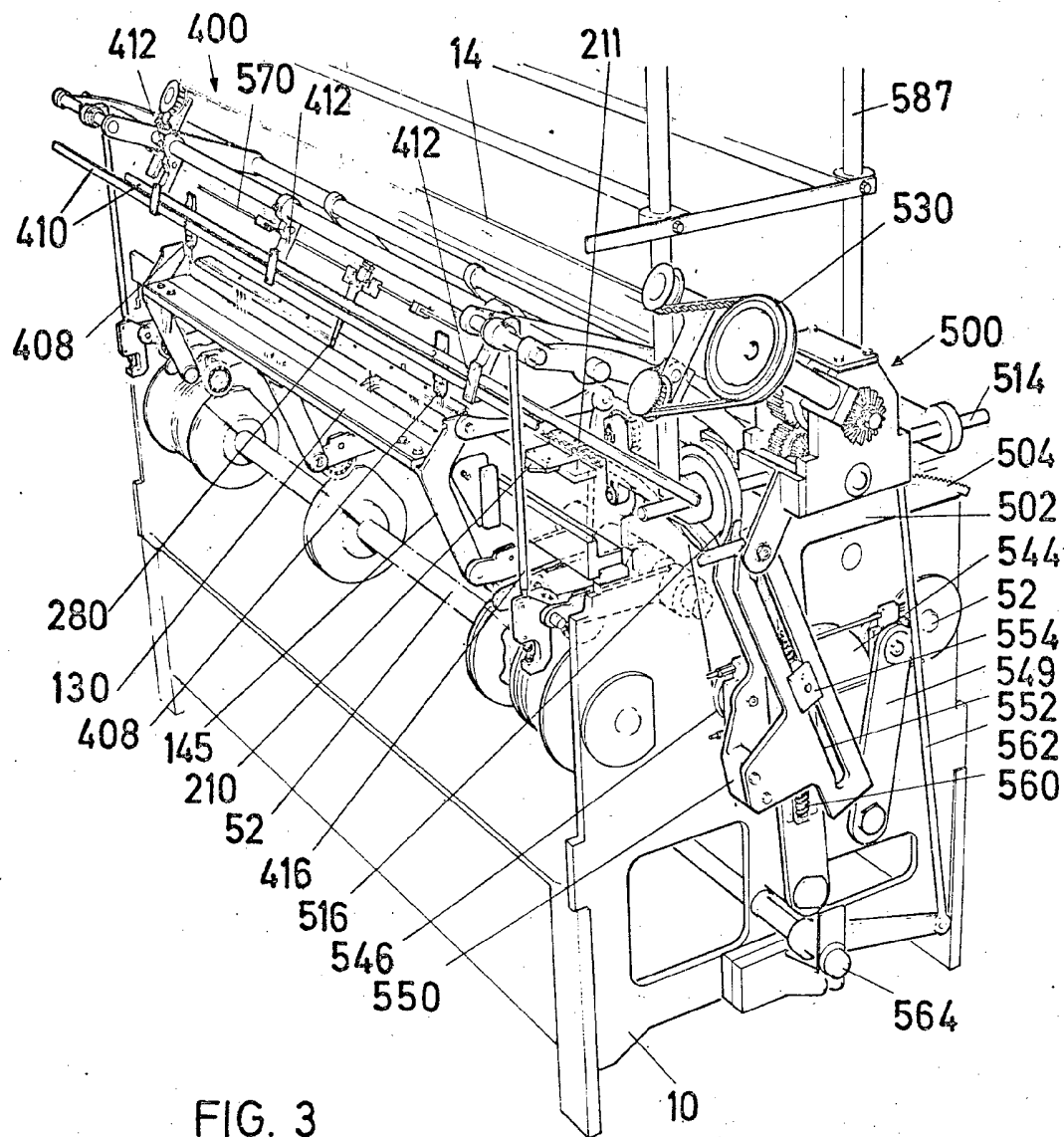




FIG. 4

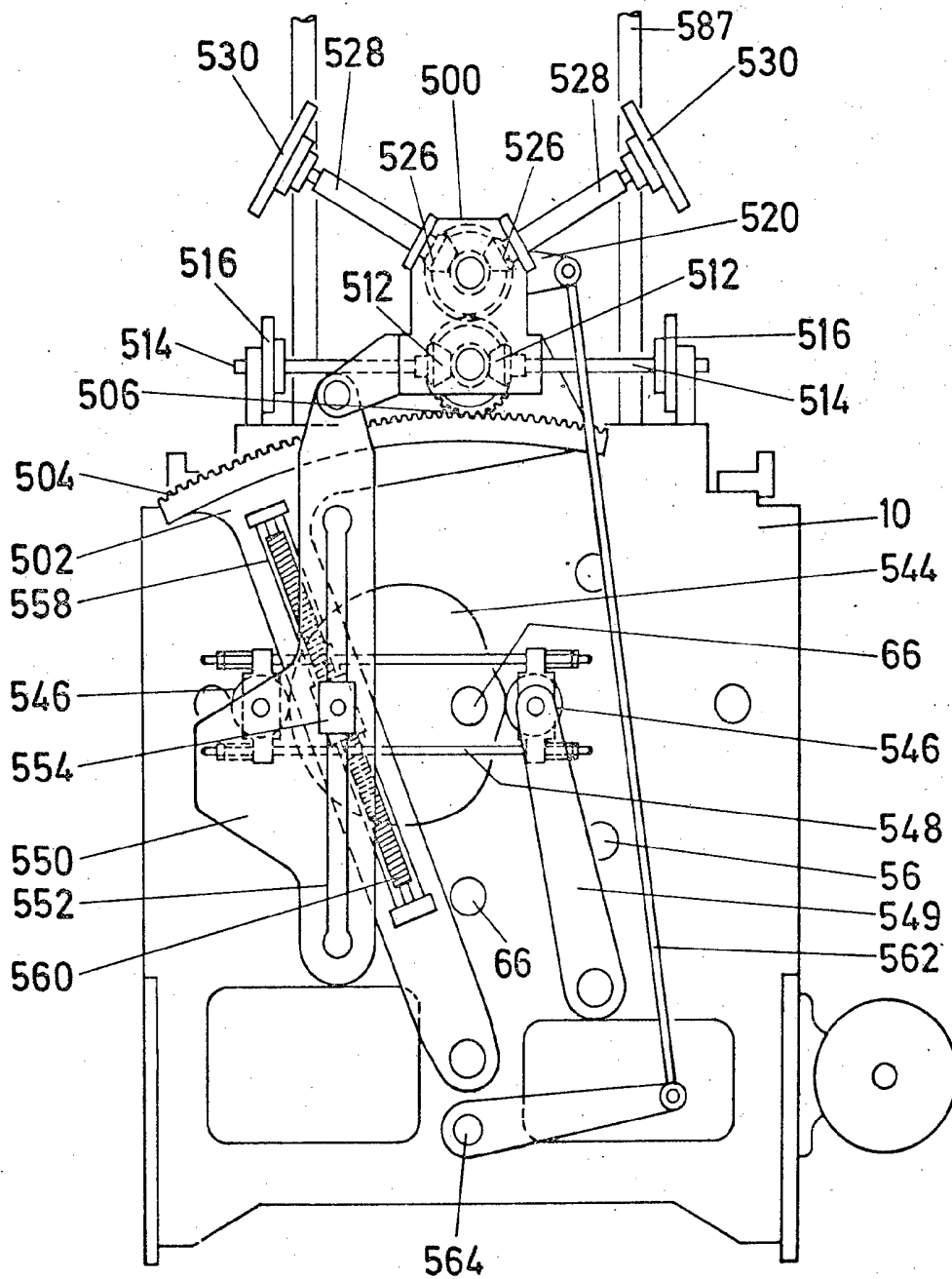


FIG. 5

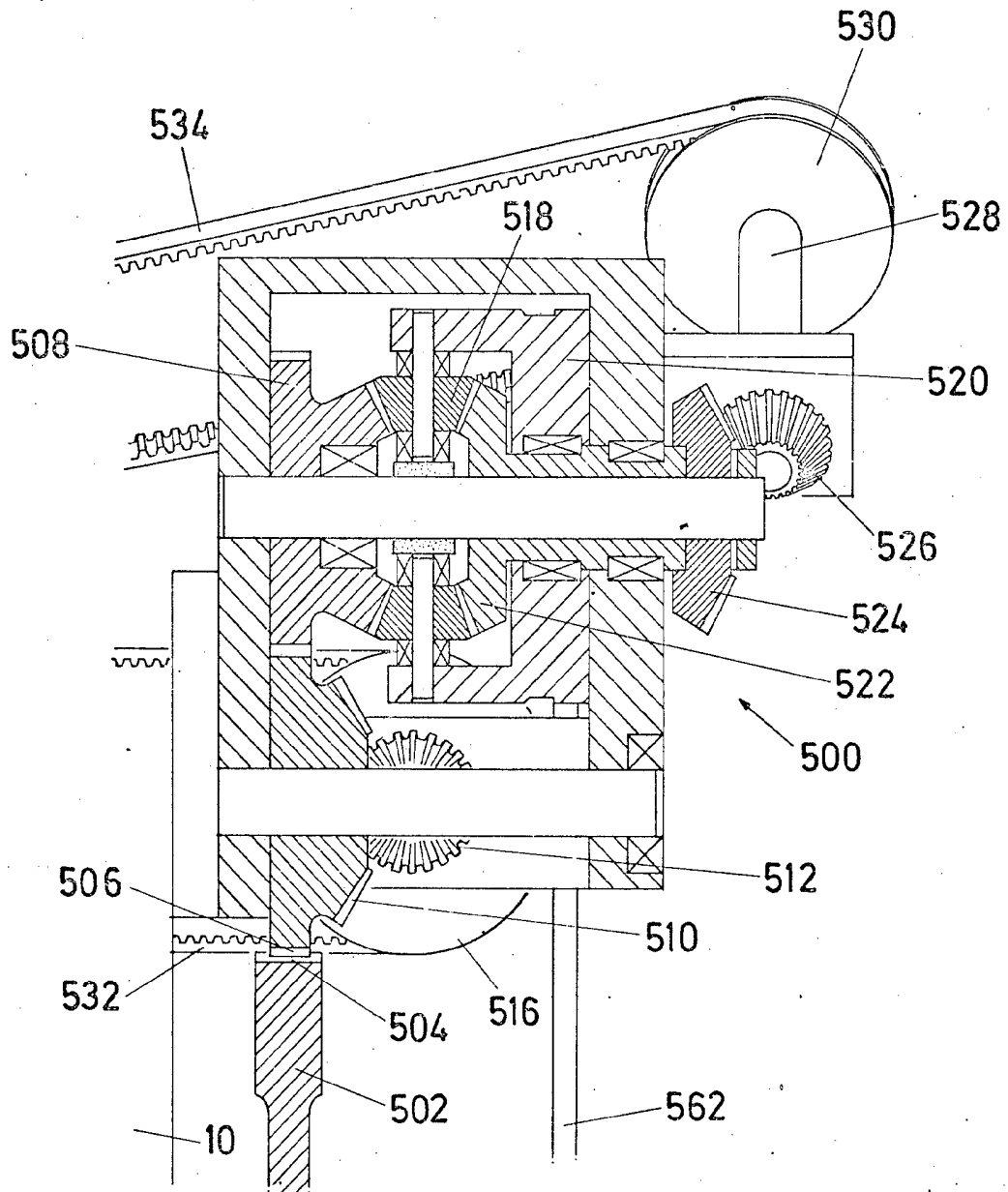
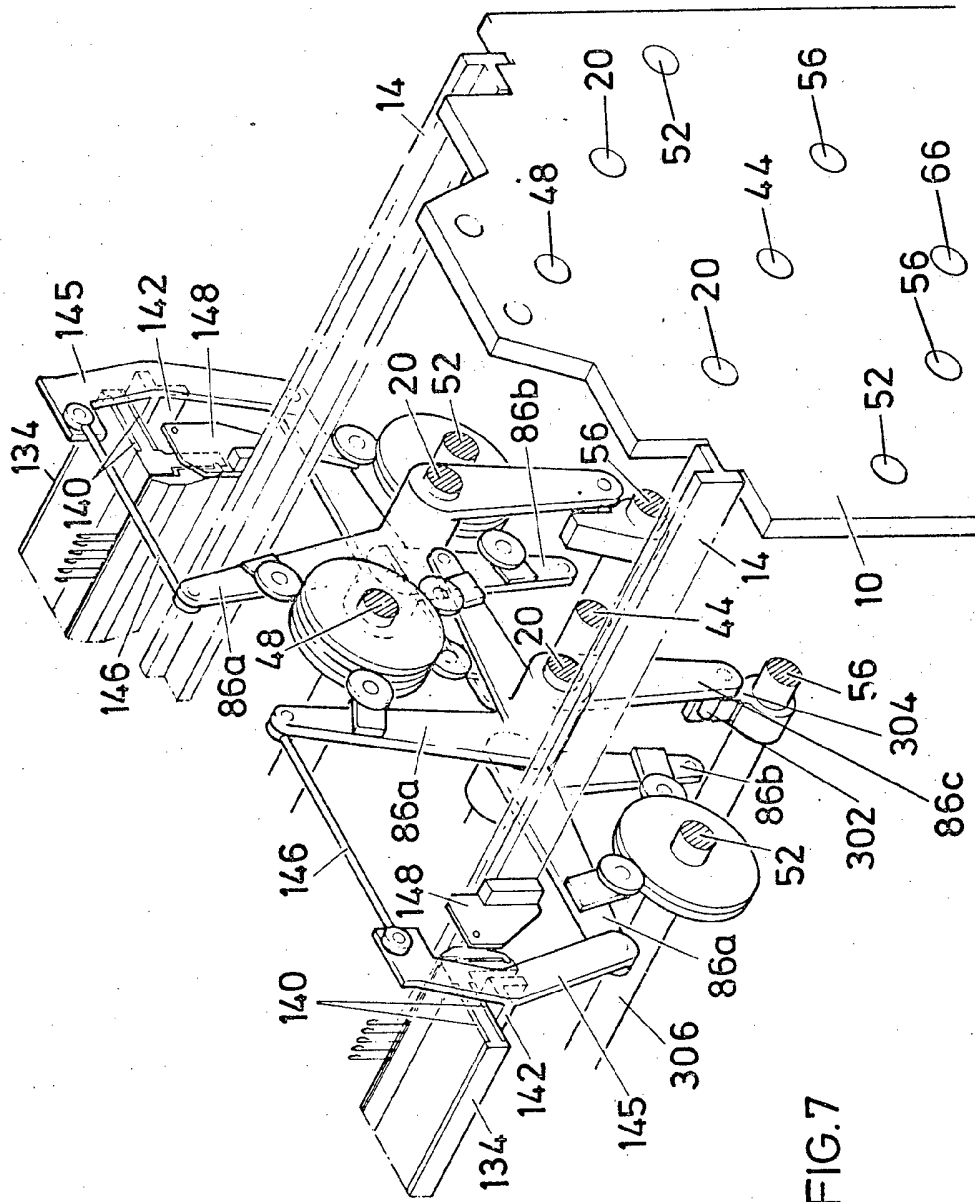
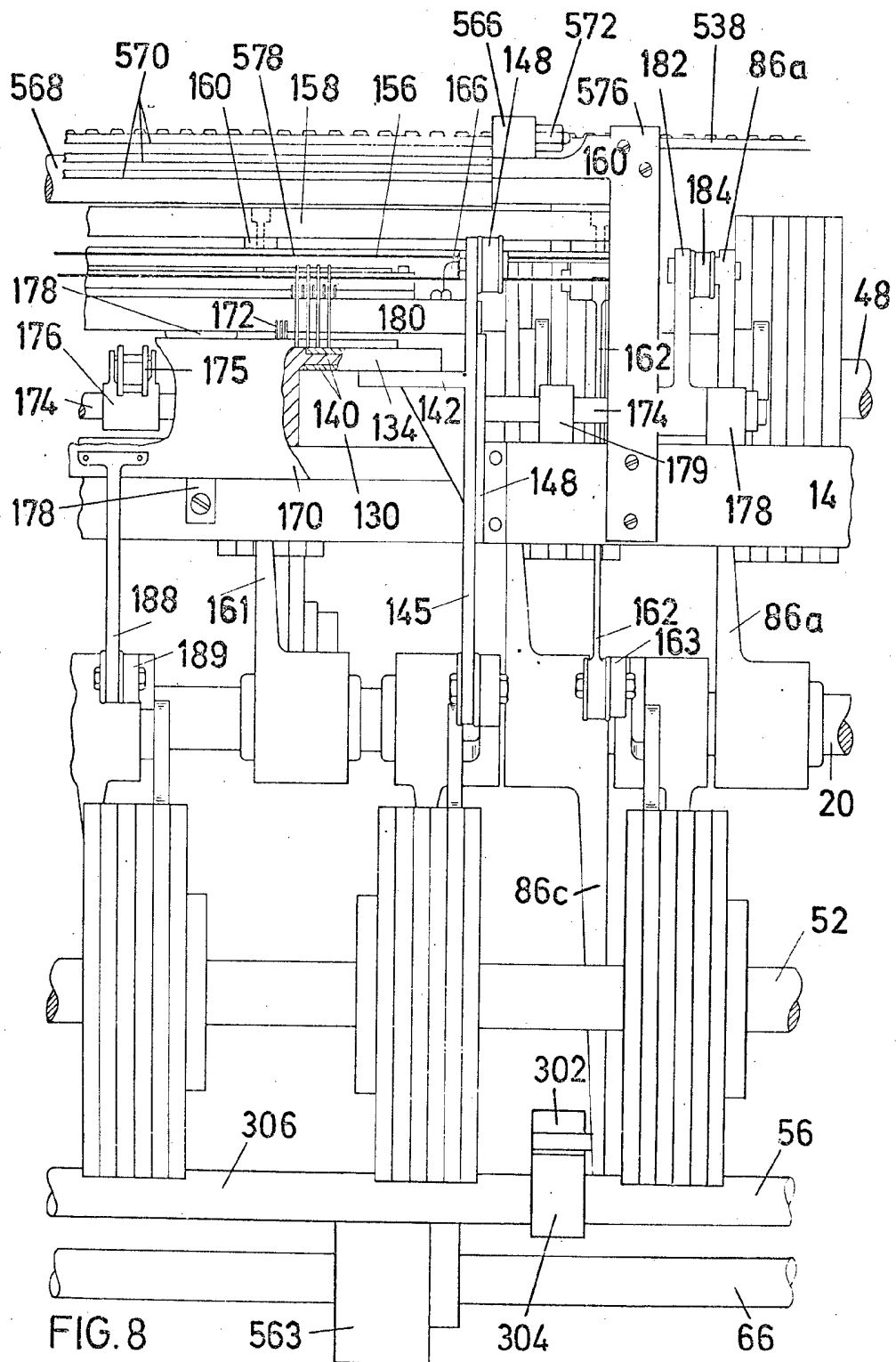


FIG. 6





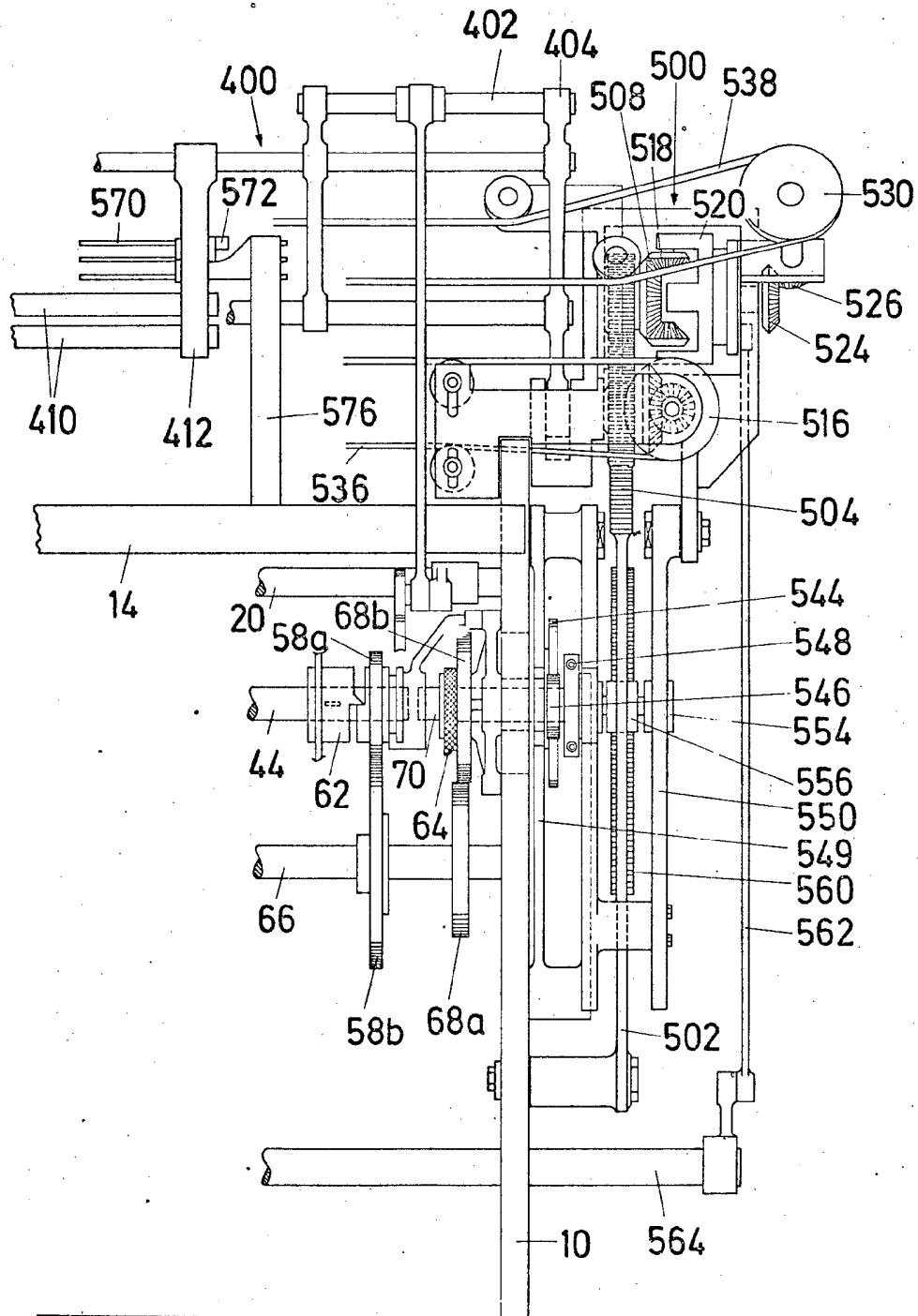
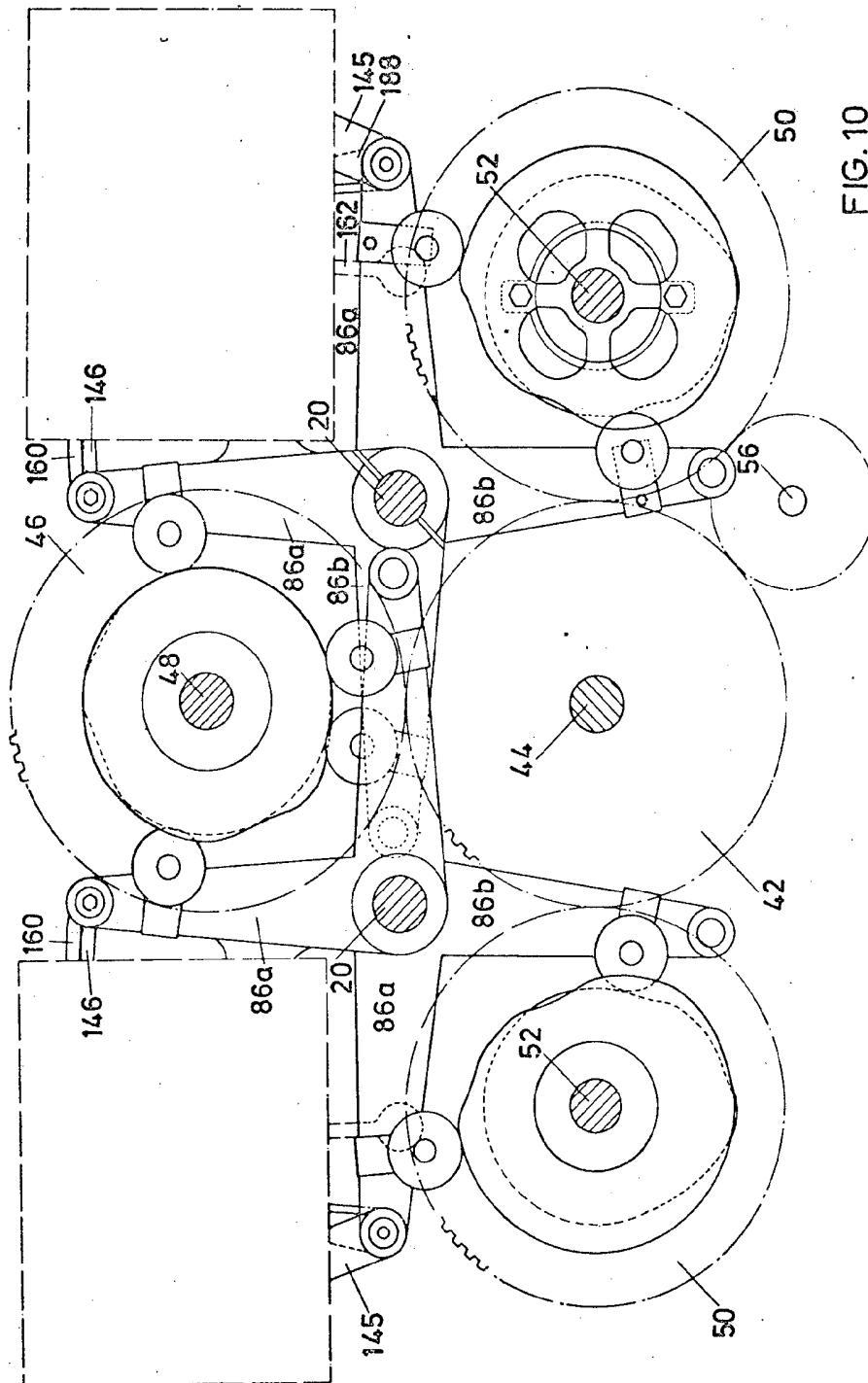
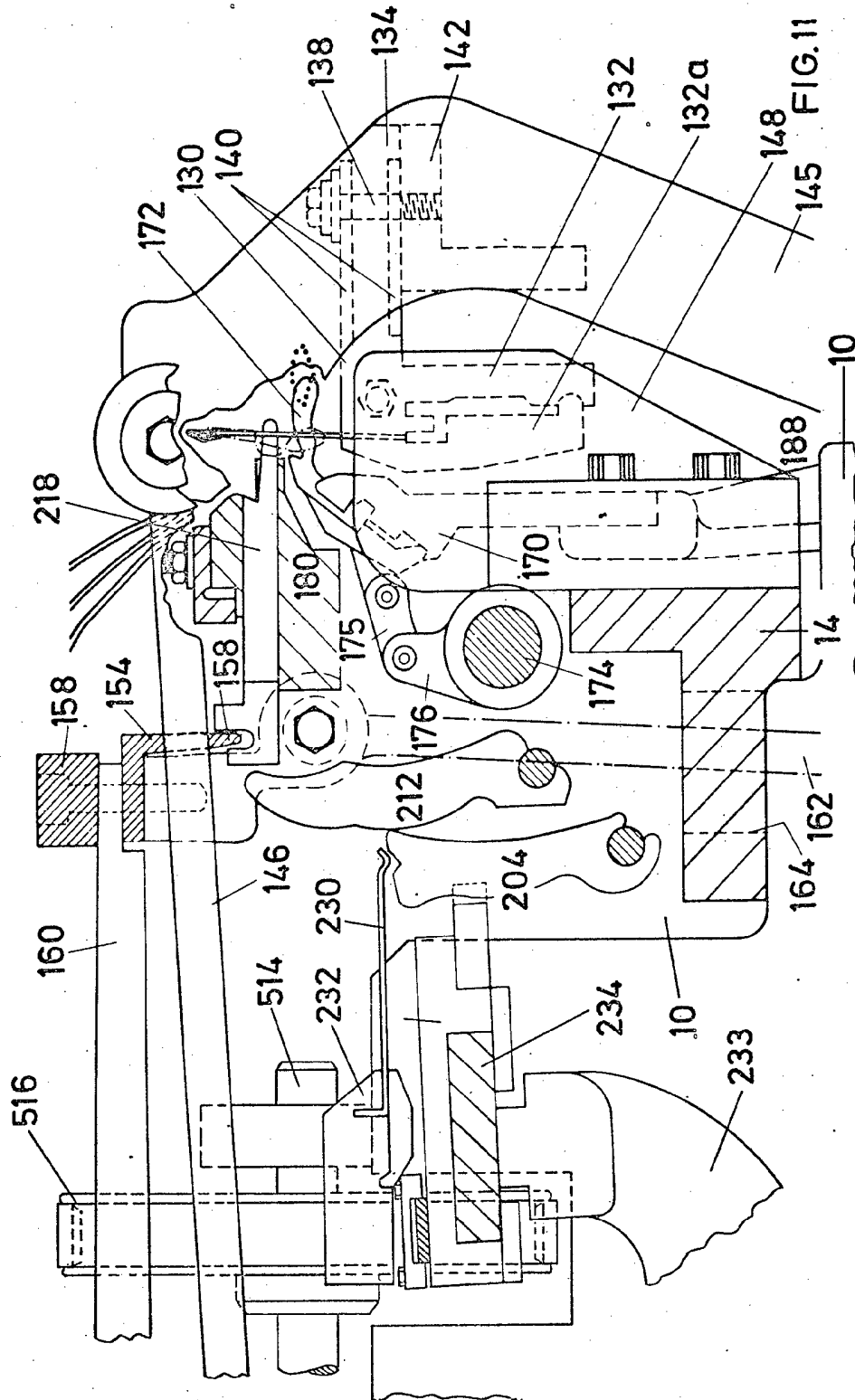


FIG. 9





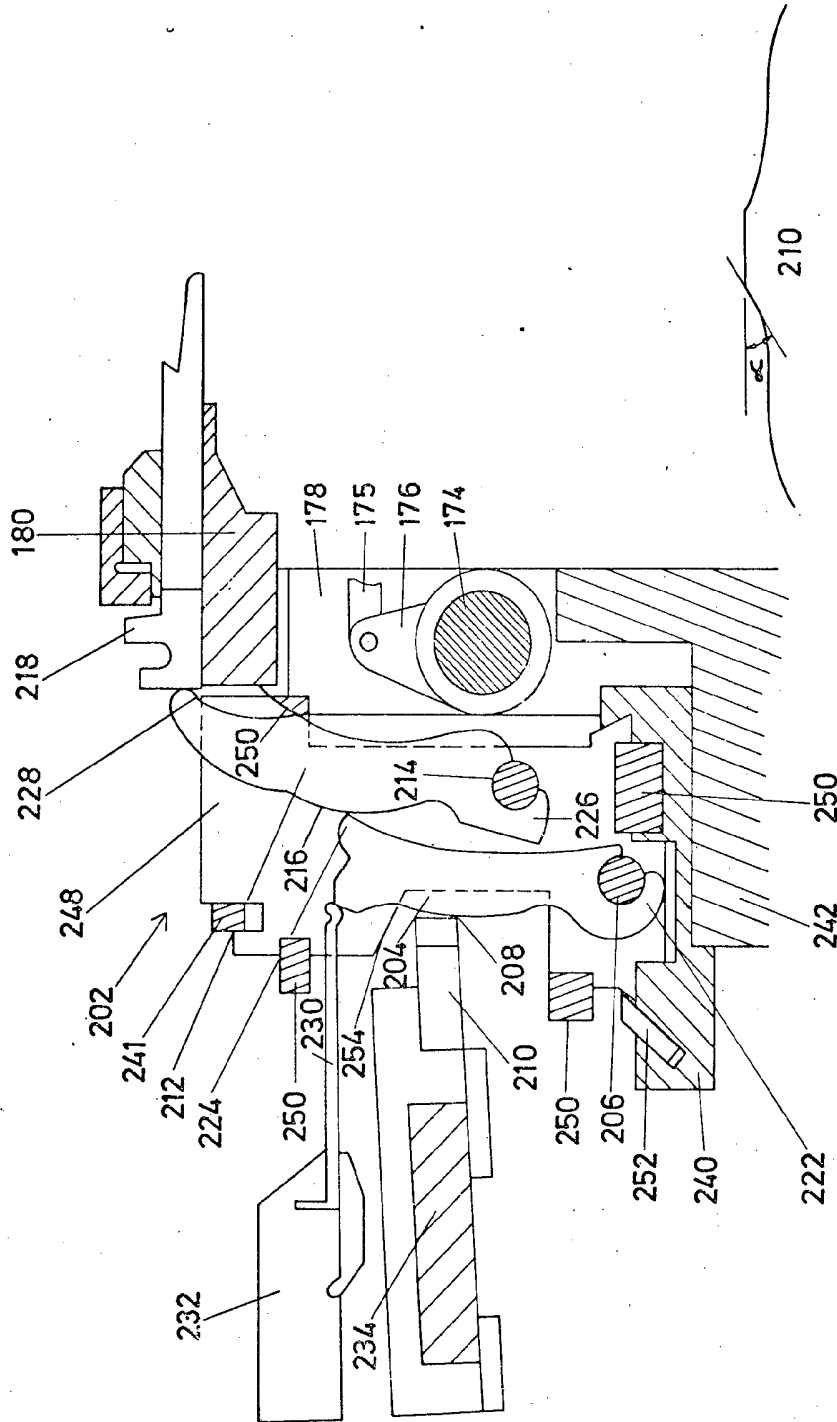


FIG. 13

FIG. 12

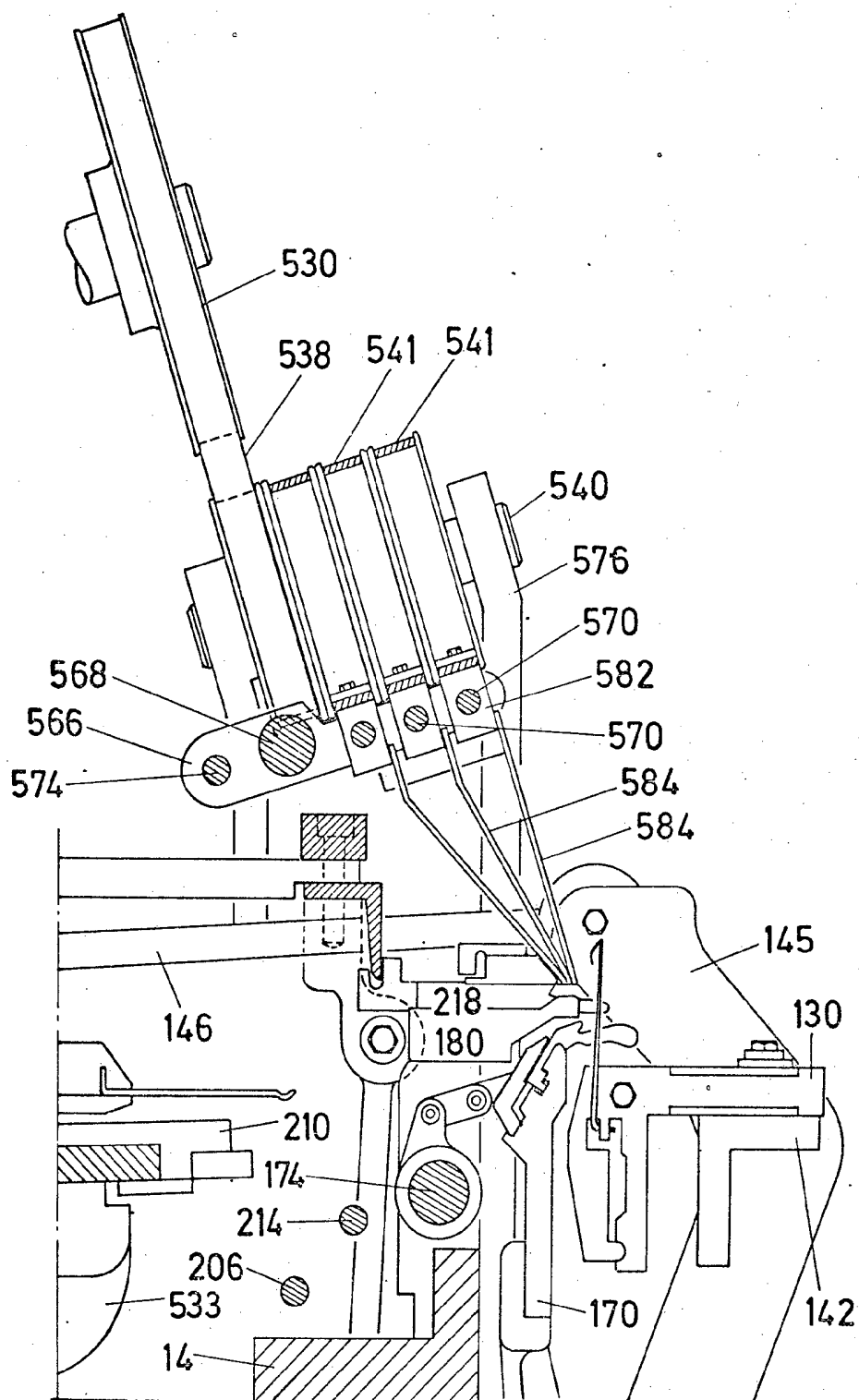


FIG. 14

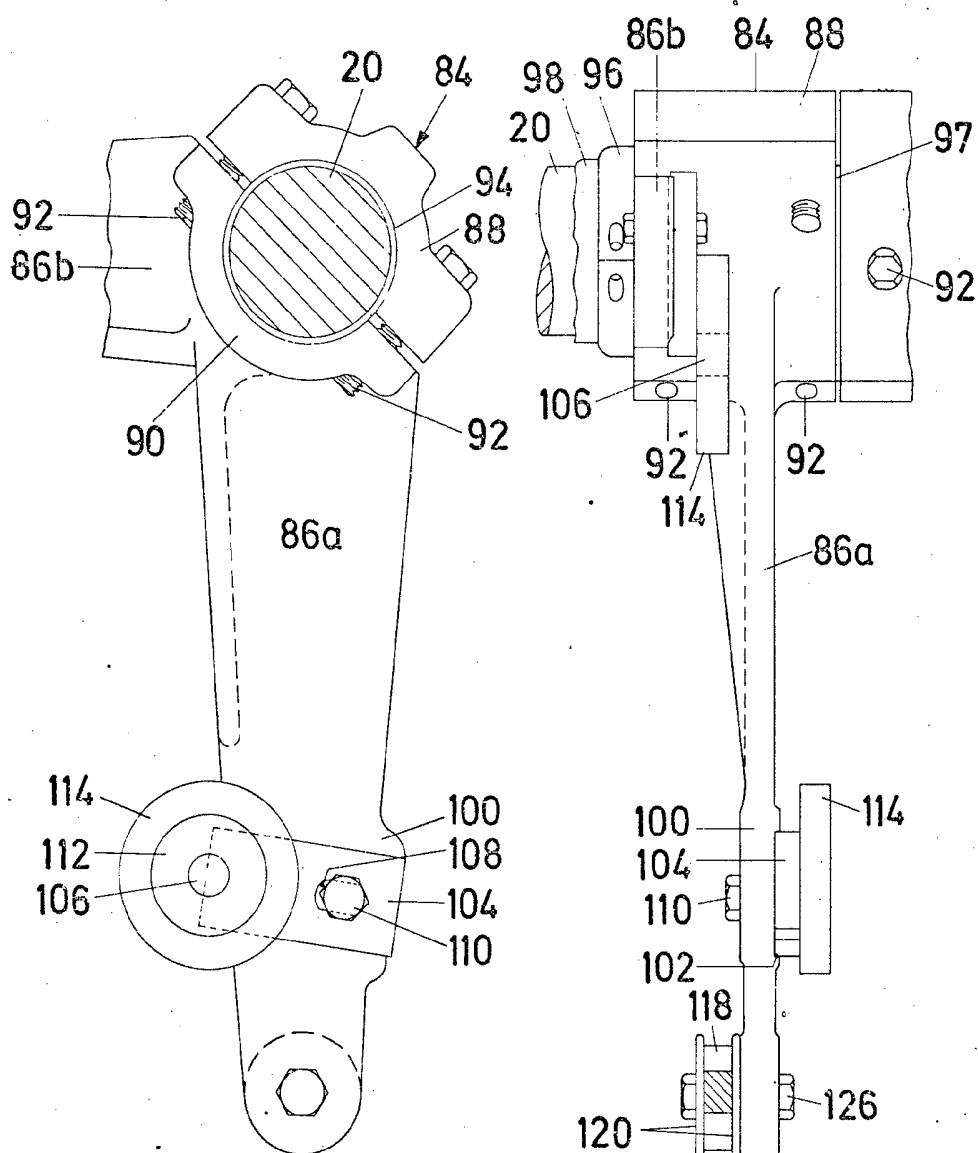


FIG.15

FIG.16

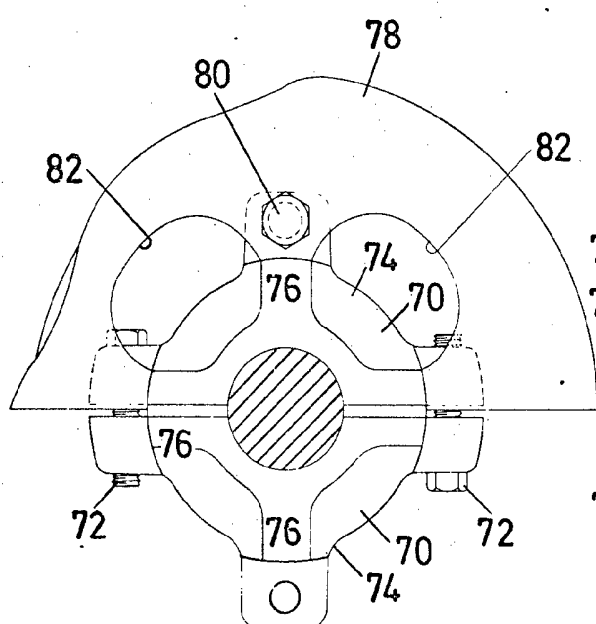


FIG.17

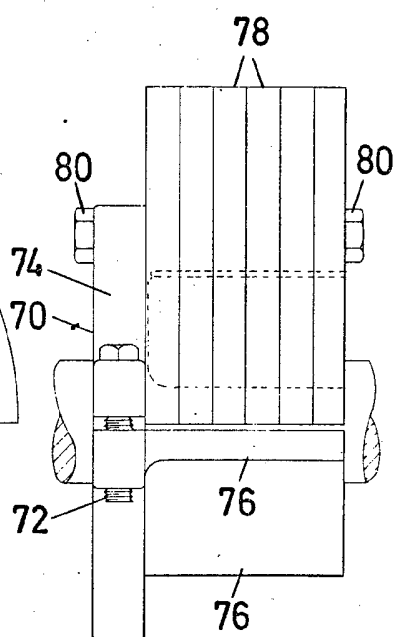


FIG.18



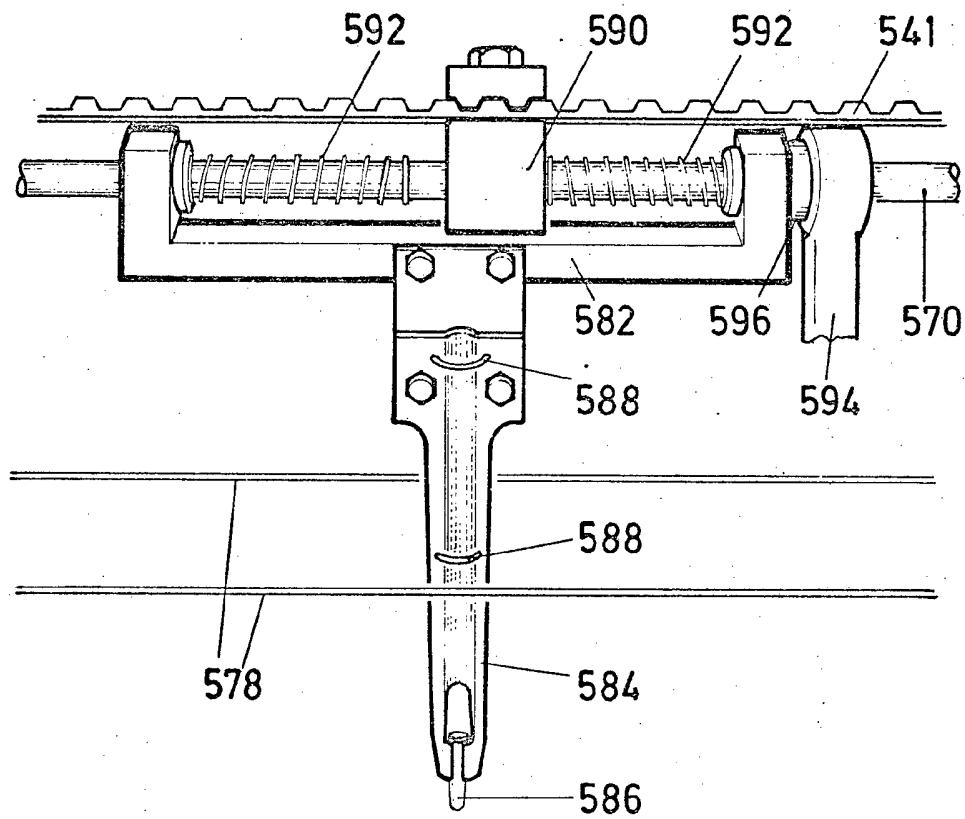


FIG. 20

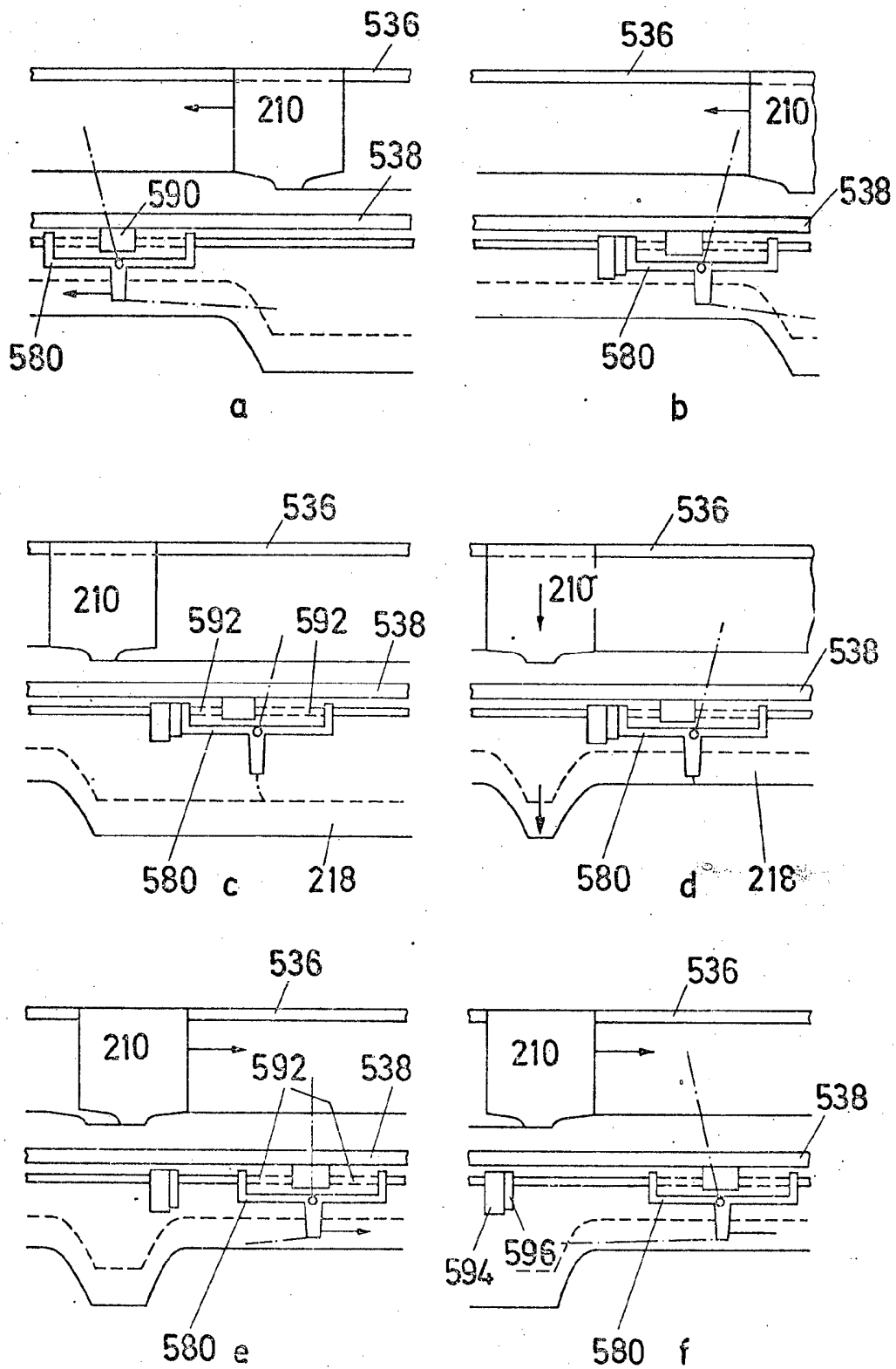


FIG. 21

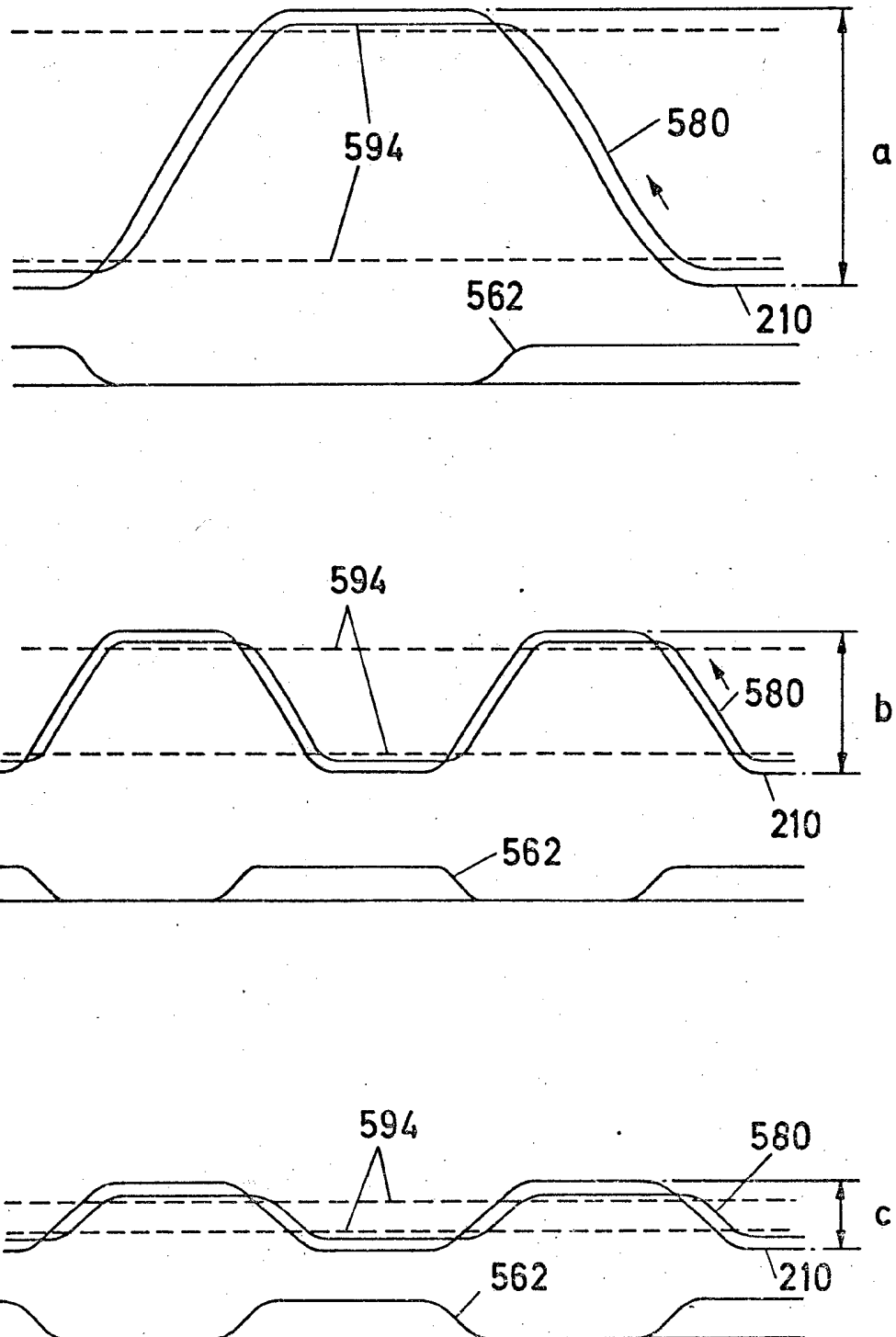


FIG. 22

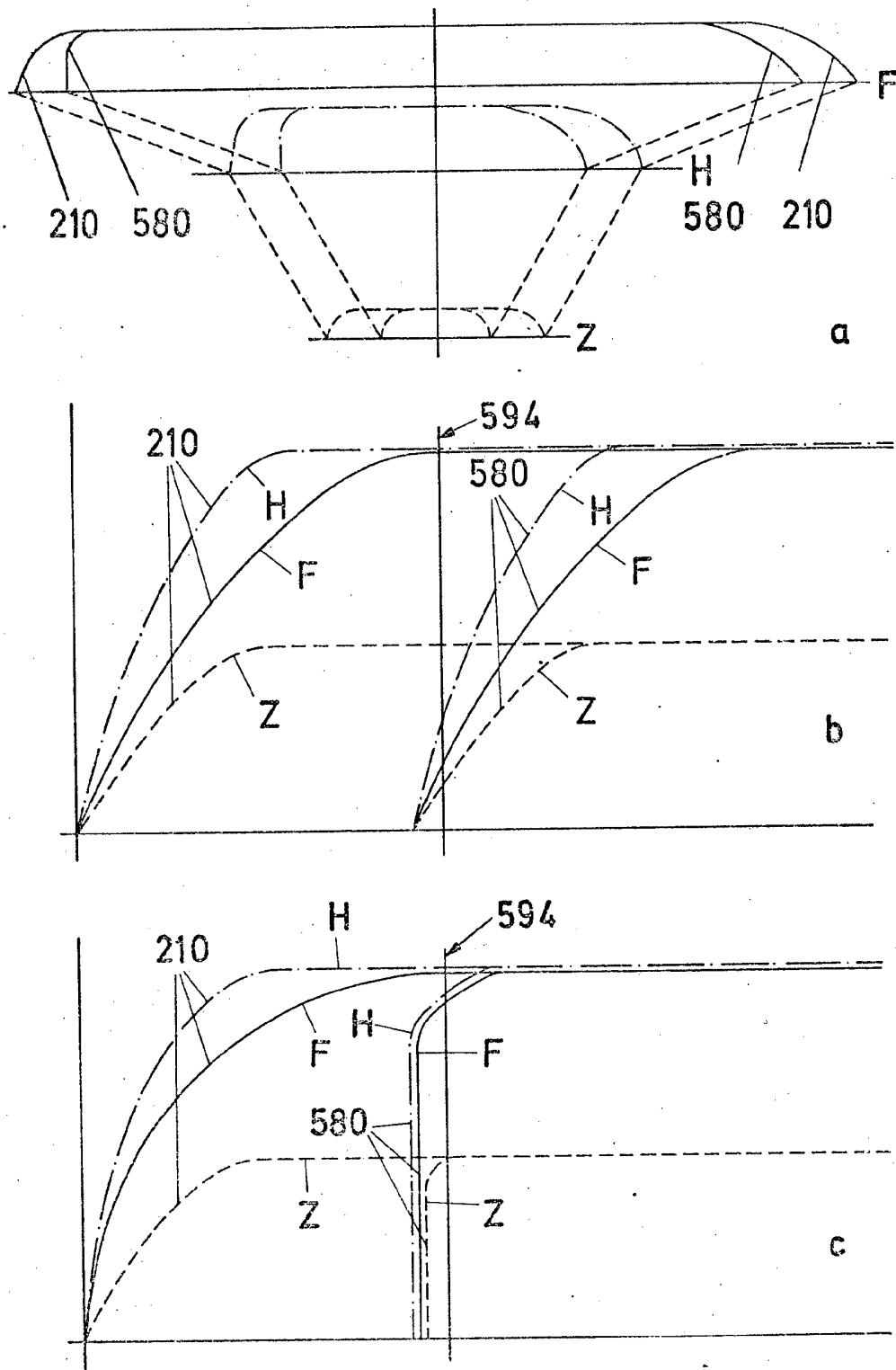


FIG. 23