



(19)

REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: AT 411 602 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer:

A 890/99

(51) Int. Cl.⁷: D04H 18/00

(22) Anmelddatum:

19.05.1999

(42) Beginn der Patentdauer:

15.08.2003

(45) Ausgabedatum:

25.03.2004

(30) Priorität:

20.05.1998 DE 19822736 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

DE 2202127B2 DE 2450725B2

(73) Patentinhaber:

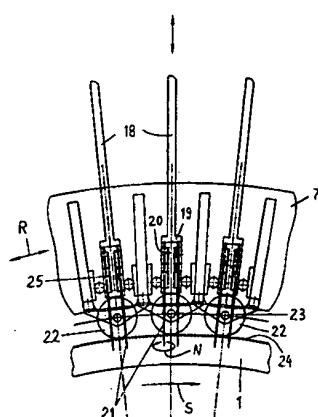
OSKAR DILO MASCHINENFABRIK KG
D-69412 EBERBACH (DE).

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM VERNADELN EINES FASERVLIESES MIT HILFE VON DREHBAREN NADELN

AT 411 602 B

(57) Beim Vernadeln eines Faservlieses werden die Nadeln (21) wenigstens während ihrer Einstichbewegung in das Faservlies (A,B,C,D) um ihre eigene Achse gedreht, um eine Verzweigung von Fasern innerhalb des Faservlieses zu erzeugen. In Weiterbildung der Erfindung werden die Nadeln (21) außerdem parallel zum Faservlies (A,B,C,D) in zwei zueinander orthogonalen Richtungen bewegt, wofür Antriebseinrichtungen (8,9) vorgesehen sind, die unabhängig voneinander steuerbar sind. Damit stehen vielfältige Variationsmöglichkeiten zur Verfügung, die Stichbildung zu beeinflussen.

FIG. 3



Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Verrichtung zum Vernadeln eines Faservlieses mit Hilfe von drehbaren Nadeln, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. 8. Dergleichen ist aus der DE-PS 900 056 bekannt.

Diese Druckschrift beschreibt ein Verfahren zur Herstellung von Schnellpolster aus einer Gewebeunterlage, z.B. aus Jute, und einer Polsterauflage, z.B. aus Palmfaser, Kokosfaser, Haar oder dgl., bei dem die an der Unterseite des Gewebes durch an einem Nadelbrett angebrachte Hakenadeln gebildeten Haftstreifen kontinuierlich verkettet und/oder gleichzeitig gezwirnt werden. Hierzu werden die Hakennadeln in einer vorbestimmten Drehstellung in die Faserauflage von der Seite der Gewebeunterlage her eingestochen. In dieser Drehstellung weist der Haken in die Transportrichtung, mit der Gewebe und Faserauflage über das Nadelbrett bewegt werden. Anschließend werden die Nadeln in derselben Drehstellung wieder aus Faserauflage und Gewebeunterlage herausgezogen, so daß die von den Haken ergriffenen Fasern Schlaufen bilden, die durch die Gewebeunterlage hindurch gezogen werden. Anschließend werden die Hakennadeln um 180° gedreht und nach Vorschub der Gewebeunterlage zusammen mit der Faserauflage um einen Stichabstand werden die Nadeln erneut durch die Gewebeunterlage und die Faserauflage gestochen. Sodann werden die Nadeln wieder um 180° in ihre Ursprungsdrehstellung zurückgedreht und aus der Faserauflage und der Gewebeunterlage herausgezogen. Dabei bilden sie neue Faserschlaufen, die durch die im vorhergehenden Stichzyklus gebildeten Faserschlaufen hindurch gezogen werden. Nach Vorschub der Gewebeunterlage und seiner Faserauflage um eine weitere Stichlänge sind die zuerst gebildeten Faserschlaufen durch die nachfolgend gebildeten Faserschlaufen auf der Gewebeunterlage festgelegt. Der Vorgang wiederholt sich dann zyklisch. Es findet also eine Nadeldrehung stets nur in den Zuständen statt, in denen der Haken der Nadel das Faservlies bzw. die Gewebeunterlage vollständig verlassen hat. Gemäß DE-PS 904 621 ist es auch möglich, mit dieser Verfahrensweise Matten für Polsterungen und dgl. ohne Anordnung einer Gewebeunterlage mit verketteten und gezwirnten Haftschlaufen zu versehen.

Die DE 22 02 127 B2 beschreibt eine Vorrichtung zur Herstellung nichtgewebter textiler Flächengebilde mit filzartiger und gemusterter Oberflächenstruktur, bei der in einem Maschinengestell eine sich drehende Scheibenwalze als Stichunterlage gelagert ist, der über den Umfang verteilt mehrere Nadelaggregate gegenüberstehen, deren Nadeln radial zur Walzenwuerschnittsfäche stechen. Stromaufwärts eines jeden Nadelaggregats ist jeweils eine Zuführvorrichtung angeordnet, mit der ein Faservlies geringen Flächengewichtes auf die Stichunterlage bzw. auf die dort bereits befindliche, genadelte Faservliesbahn aufgelegt wird. Durch die Anordnung mehrerer Nadelaggregate am Umfang der Scheibenwalze können der Maschine eine Vielzahl unterschiedlicher Vliese, die sich in Farbe und Titer unterscheiden können, zugeführt werden, womit eine große Variationsbreite von Endprodukten herstellbar ist.

Aus der DE 24 50 725 B2 ist eine der vorgenannten Anordnung vergleichbare Vorrichtung zur Herstellung nichtgewebter Flächengebilde ohne Trägermaterial mit filzartiger und gemusterter Oberflächenstruktur bekannt. Bei ihr ist nach dem Nadelaggregat über der Oberfläche der Scheibenwalze ein Ultraschall-Schweißgerät mit schneidenförmigem Werkzeug angeordnet, dessen Schneide parallel zur Walzenachse verläuft und die Breite der bearbeiteten Vliesbahn überspannt. Dem Ultraschall-Schweißgerät ist eine Schneidvorrichtung nachgeordnet, deren Messer in die von den Scheiben der Walze gebildeten Zwischenräume einsetzbar sind. Diese Vorrichtung ermöglicht es, auf den Einsatz von Bindemitteln am Erzeugnis zu verzichten, was auch einen Trocknungsprozess entbehrlich macht. Das Besäumen und Schneiden in Bahnen kann in demselben Arbeitsgang erfolgen, in dem das Faservlies in der Vorrichtung verfestigt wird.

Mit Hilfe von Nadelungstechnik lassen sich sehr gut Filze und Veloure herstellen, auch in strukturierter Ausführung, jedoch ist es bislang nicht möglich, Vliese so dünn herzustellen, wie ein Gewebe, weil sich durch Vernadelung dann kein ausreichender Faserverbund ergibt. Andererseits besteht der Wunsch nach maschinellen Verfahren auf der Basis des Nicht-Webens, mit denen einem Gewirke oder einem Gewebe ähnliche Textilstoffe hergestellt werden sollen, die hinsichtlich der Steifigkeit und des textilen Falles und auch hinsichtlich des Aussehens Gewirken und Geweben wenigstens angenähert gleichkommen. Dieser Wunsch besteht im Hinblick darauf, daß sich mit Nadelungstechnik eine weit höhere Produktivität erzielen läßt, als mit Wirk- oder Webtechnik. Lassen sich mit Nadelungstechnik Textilbahnen mit Produktionsgeschwindigkeiten von mehreren Metern pro Minute herstellen, sind die Produktionsgeschwindigkeiten beim Wirken oder Weben nur

wenige cm pro Minute.

Aus der DE 196 15 697 A1 ist eine Nadelmaschine zum Vernadeln einer Faservliesbahn bekannt, bei der zwei in Vliestransportrichtung hintereinander angeordnete Nadelbalken von einem gemeinsamen Antrieb eine auf- und abgehende Bewegungskomponente erfahren, die senkrecht zur Vliesunterlage gerichtet ist. Die Nadelbalken können über einen zweiten Antrieb fernerhin in eine hin- und hergehende, sich parallel zur Vliestransportrichtung erstreckende Bewegung versetzt werden, so daß die Nadelbalken insgesamt in eine Bewegung versetzbare sind, die je nach der Größe der Bewegungshübe kreisförmig oder mehr oder minder elliptisch ist.

In der nicht vorveröffentlichten DE 197 30 532.6 ist eine Nadelmaschine beschrieben, bei der zwei starr miteinander gekoppelten Nadelbalken zusätzlich zu den beiden, in der DE 196 15 697 A1 beschriebenen Bewegungskomponenten eine dritte Bewegungskomponente vermittelt werden kann, die senkrecht zur Nadeleinstichrichtung und senkrecht zur Vliestransportrichtung verläuft, womit das Stichbild weiter beeinflußt werden kann.

Mit diesen vielfältigen Möglichkeiten der Nadelbalkenbewegung in drei zueinander orthogonalen Richtungen läßt sich das Stichbild in sehr großem Umfang beeinflussen. Es bleiben dennoch Wünsche offen, insbesondere auch in der schon erläuterten Richtung, die Faserstruktur des fertigen Vlieses zusätzlich zu beeinflussen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, mit denen ein größtmögliches Maß an Stichvariation erzielbar ist.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 bzw. 9 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die Erfindung sieht vor, die Nadeln während der Einstichbewegung, d.h. während des Durchdringens des Faservlieses, um ihre Achsen zu drehen. Hierdurch ergreifen die Nadeln Fasern aus unterschiedlichen Schichten des Vlieses und transportieren sie in andere Schichten des Vlieses und auch aus diesem heraus und erzeugen eine Verzwirnung von Fasern unterschiedlicher Schichten miteinander, die zu einer erheblichen Verfestigung des Vlieses führt. Es ist damit möglich, auch bei relativ dünnen Faservliesen eine ausreichende Faserbindung zu erzielen, die das mit dem Nadelungsvorgang gefertigte textile Erzeugnis im gewissen Umfange streckfest macht.

In Weiterbildung der Erfindung können die Nadeln zusätzlich zur Einstich- und Drehbewegung eine Bewegung parallel zum Faservlies ausführen, und zwar in einer Richtung, beispielsweise der Transportrichtung, falls es sich bei dem Vlies um eine durch eine Nadelmaschine bewegte Vliesbahn handelt, oder ggf. auch in zwei zueinander orthogonalen Richtungen parallel zum Faservlies. Für den Nadelungsvorgang stehen dann außer dem Einstich insgesamt drei weitere Bewegungskomponenten zur Verfügung, mit denen das Stichbild beeinflußt werden kann.

Nachdem ein Nadelbalken, der Antriebseinrichtungen für die Drehung der Nadeln um ihre Achsen aufweist, nicht zu dicht mit Nadeln besetzt sein kann, wie ein Nadelbalken mit feststehenden Nadeln, ist die Erfindung vorzugsweise mit einer Nadelmaschine praktizierbar, die mehrere Nadelbalken aufweist, die in einer Vliestransportrichtung hintereinander angeordnet sind und jeweils mit Nadeln besetzt sind, vorzugsweise in einer in Transportrichtung gesehen, zueinander versetzter Weise, und die die durch die Maschine transportierte Faservliesbahn nacheinander behandeln. In vorteilhafter Weiterbildung sieht die Erfindung dann vor, daß jeder Nadelbalken oder eine Gruppe eng benachbarter Nadelbalken, die einer von mehreren Nadelungszonen zugehören, einen individuellen Antrieb aufweist und alle Antriebe unabhängig voneinander steuerbar sind. Sofern der Nadelbalken in an sich bereits bekannter bzw. vorgeschlagener Weise nicht nur in Einstichrichtung, sondern auch in der Vliesebene parallel und quer zur Vliestransportrichtung angetrieben ist, sind gemäß der Erfindung auch diese entsprechenden Antriebseinrichtungen dem jeweiligen Nadelbalken bzw. der Nadelbalkengruppe individuell zugeordnet, so daß auch diese quer zur Einstichrichtung verlaufenden Bewegungskomponenten bei dem Nadelbalken bzw. der Nadelbalkengruppe individuell beeinflußt werden können.

Somit können die Nadelbalken bzw. Nadelbalkengruppen individuell in drei zueinander orthogonalen Richtungen bewegt werden, und gemäß der Erfindung, die eine Drehung der Nadeln um ihre Achse vorsieht, ist es dann auf besonders einfache Weise auch möglich, Steppstichen ähnliche Fasermuster auf dem Vlies zu erzeugen. Jedem einzelnen Nadelbalken sind dann vier Antriebseinrichtungen zugeordnet: Die erste Antriebseinrichtung versetzt den Nadelbalken in die Einstichbewegung, die zweite Antriebseinrichtung erzeugt eine schwingende Bewegungskompo-

nente, die parallel zur Vliestransportrichtung verläuft. Mit ihr ist es möglich, die Transportgeschwindigkeit des Vlieses zu erhöhen, weil bei passender Zeitabstimmung der von der zweiten Antriebseinrichtung hervorgerufenen Bewegungskomponente die Nadeln im in das Vlies eingestochenen Zustand der Vliesbahntansportbewegung folgen. Die dritte Antriebseinrichtung verschiebt

- 5 die Nadeln quer zur Vliestransportrichtung, womit das Stichbild beeinflußt werden kann, um beispielsweise die Ausbildung von Streifen im Faservlies zu vermeiden. Die vierte Antriebseinrichtung versetzt die Nadeln in Drehung, wobei diese Drehung in einer einzigen Richtung erfolgen oder auch vor- und zurückverlaufend sein kann.

Die Drehbewegung kann programmierbar sein, stufenlos einstellbar in einem Winkel von 0° bis 10 zu einem Mehrfachen von 360° oder kontinuierlich mit stufenlos einstellbarer Winkelgeschwindigkeit, oder synchronisiert mit den anderen Bewegungskomponenten des Nadelbalkens, die diesem von den ersten bis dritten Antrieben vermittelt wird. Interessant ist eine Nadeldrehbewegung um die eigene Achse, wenn es darum geht, Faserverschlingungen zu erzeugen, die beim Durchstechen des Faservlieses Fasern aus mehreren Schichten des Vlieses durch die Drehung herbeiholt 15 und miteinander verzweigt. Beispielsweise kann die Drehung bei der Einstichbewegung rechtsdrehend und bei der Rückholbewegung linksdrehend um einen bestimmten Winkel sein, wobei beispielsweise die Phase der Drehbewegung beginnt, wenn die Nadel in die Faservliesbahn einzustecken beginnt, im unteren Totpunkt der Einstichbewegung die Nadeldrehung stoppt und bei Beginn der Rückbewegung die Nadeln rückwärts gedreht werden. Die Wahl unterschiedlich großer 20 Drehwinkel bei Einstich und Rückholung der Nadeln ist in manchen Fällen vorteilhaft, insbesondere um das Lösen der Nadeln von den ergriffenen Fasern zu begünstigen, ohne das Verzerrungsergebnis zu stören.

Die Steuerung der Vielzahl von Antriebseinrichtungen übernimmt eine Steuerungseinheit, mit 25 der die von den Antrieben an den Nadelbalken hervorgerufenen Bewegungen individuell hinsichtlich wechselseitiger Phasenlage und ggf. auch Umfang eingestellt werden können. Auch Synchronbetrieb aller einander entsprechenden Antriebe aller Nadelbalken ist einstellbar.

Wenn aufeinanderfolgende Nadelbalken in einander entgegengesetzten Phasen in das Faservlies stechen (Phasenverschiebung 180°), dann ist es zur Vermeidung von Transportproblemen an 30 der Vliesbahn günstig, die Phasen, in denen die Nadeln in die Vliesbahn eingestochen sind, gegenüber den Phasen, in denen keine Nadeln in die Vliesbahn eingestochen sind, zu verkürzen, so daß sich Zeitschnitte ergeben, in denen keine Nadeln in die Vliesbahn eingestochen sind. Alternativ kann man von den Vorteilen des Nadelbalkenantriebs Gebrauch machen, der in der eingangs erwähnten DE 196 15 697 A1 beschrieben ist, um Transportprobleme zu überwinden.

Als Unterlage für die Faservliesbahn kann ein ebenes Bürstenband oder ein Lamellenrost in 35 Betracht kommen. Bei sehr enger räumlicher Anordnung der Nadelbalken ist es günstig, die Vliesunterlage walzenförmig auszubilden. Hierfür kann eine Bürstenwalze in Betracht kommen oder eine Walze mit Umfangsrillen und dazwischen angeordneten Umfangsnuten. Eine solche Walze kann vorteilhafterweise als Scheibenwalze ausgebildet sein, bestehend aus einer Vielzahl gleichachsig mit gegenseitigem Abstand angeordneter Scheiben, von denen wenigstens einige in Vliestransportrichtung angetrieben sein können.

Dabei kann die Faservliesbahn so geführt sein, daß sie eine der Walzen auf ihrer Oberseite und die benachbarte Walze auf ihrer Unterseite teilmuschlingt, so daß benachbarte Walzen einander gegensinnig angetrieben sind. Diese Ausführungsart kommt hinsichtlich der aufeinanderfolgenden Nadelungsvorgänge einem Wenden der Faservliesbahn gleich, d.h. es wird nacheinander 45 von zwei verschiedenen Seiten her genadelt, was in vielen Fällen gefordert wird. Es ist aber auch möglich, die Faservliesbahn nur über die Oberseite aller Walzen zu führen und die Teilmuschlingung durch Umlenkwalzen zu erzeugen, die in den Zwickeln zwischen benachbarten Walzen angeordnet sind. In diesem Falle haben alle Walzen übereinstimmende Drehrichtung.

Ein Verzug der Faservliesbahn wird vermieden, sie von der Vliesunterlage aktiv angetrieben 50 ist, was besonders wirkungsvoll ist, wenn beispielsweise wenigstens einige der Scheiben einer Scheibenwalze eine Umfangszahnung aufweisen, die sägeförmig asymmetrisch oder auch symmetrisch sein kann. Es ist denkbar, wenigstens einige der angetriebenen Scheiben mit sich zyklisch ändernden Umfangsgeschwindigkeiten anzutreiben, indem einer kontinuierlichen Transportkomponente eine oszillierende Transportbewegungskomponente überlagert wird. Auch ein Pilgerschrittbetrieb des Vliesbahnvorschubes ist in Abhängigkeit von den Einstichphasen bei Überlagerung

einer horizontalen Bewegungskomponente zur Einstichbewegung der Nadelbalken gemäß DE 196 15 697 A1 denkbar.

Wenn mehrere Scheibenwalzen hintereinander angeordnet sind, dann ist es möglich, durch unterschiedliche Umfangsgeschwindigkeiten derselben je nach Wunsch eine Faservliesdehnung oder -stauchung zu erzeugen.

Die Erfindung erlaubt es, einen Faservliesstoff mechanisch zu verfestigen und ggf. auch zusätzlich mit Musterungsstrukturen zu versehen. Die Erfindung kommt diesem Ziel in hervorragender Weise entgegen, weil sie es erlaubt, durch individuelle Einstellung der Nadelbalkenbewegungen, einschließlich der Einstichtiefe, dem Fortschritt der Behandlung der Faservliesbahn in der Nadelmaschine an jeder Arbeitsposition individuell oder in Gruppen kollektiv Rechnung zu tragen.

Zu dieser individuellen Behandlungsmöglichkeit der Faservliesbahn gehört auch die individuelle Auswahl der Nadeltypen. Zum Einsatz können die verschiedensten Nadelarten gelangen: Filznaadeln mit Kerben beliebiger Ausführungsform, sogenannte Rückhohlnadeln, die nur beim Auszug wirken, also bei der Einstichbewegung entgegengesetzten Bewegung, Nadeln mit undefinierten Kerben, die lediglich eine Oberflächenrauhigkeit aufweisen, Hakennadeln zum Steppen, Kronen- und Gabelnadeln. Die Nadeln können sowohl innerhalb einer Nadelreihe gleich sein als auch abwechseln, sie können vorwärts gekerbt abwechselnd mit rückwärts gekerbt gestellt sein. Sie können auch von Nadelbalken zu Nadelbalken sich in Vliesdurchlaufrichtung abwechseln und beliebig kombiniert sein. Die jeweilige Bestimmung des Nadeltyps und der Besetzung der Nadelbretter bestimmt der Fachmann auf der Grundlage der zu erstellenden Faservliese.

Bei Verwendung von Scheibenwalzen als Vliesunterlage können längs der Walze unterschiedliche Zahnungen an ein und derselben Walze gewählt werden. Die Zahnung kann vorwärts oder rückwärts gerichtet oder symmetrisch sein, je nachdem, wie die Verzahnung die Beweglichkeit der Fasern in Längsrichtung, diagonal oder in Querrichtung durch Bewegungsbehinderung unterschiedlich beeinflussen soll, so daß auch die Faserorientierung des Endprodukts u.a. auch durch die Scheibenwalzen und deren Bewegungssteuerung beeinflußt werden kann.

Dabei können die Scheiben innerhalb einer Scheibenwalze alle gleich schnell drehen oder zu einer Grundgeschwindigkeit überlagert gegeneinander oszillierend verdrehbar sein, so daß Verzerrungen des Vlieses entstehen, die ihrerseits die Faserlage während des Ein- und Ausstichs der Nadeln verändern und damit Effekte im Hinblick auf Aussehen und Festigkeitswerte in der Vliesebene bewirken.

Jede einzelne Nadel oder ein Nadelpaar aus zwei in Vliestransportrichtung hintereinander angeordneten Nadeln kann eine individuelle Niederhalteplatte oder zwei Niederhaltemellen oder Scheiben besitzen, die die Bewegung der Nadel bzw. des Nadelpaars mitmachen, so daß die Faservliesbahn nicht behindert wird, sondern im wesentlichen nur die Abstreiffunktion ausgeführt wird.

Die einzelnen Drehgeschwindigkeiten der hintereinander angeordneten Scheibenwalzen ist vorzugsweise stufenlos regelbar. Die nachfolgende Scheibenwalze kann zur Ausübung eines Vliesverzuges eine höhere Umfangsgeschwindigkeit als die vorangehende annehmen. Zum Zwecke der Vliesstauchung und -aufdeckung könnte man auch die Scheibenwalzengeschwindigkeiten in Vliestransportrichtung abnehmen lassen. Die am benachbarten Scheibenwalzen als Vliesunterlage jeweils wirkenden Nadelungsaggregate können mit unterschiedlichen Nadelbalken-Hubfrequenzen und unterschiedlichen Phasenlagen antreibbar sein, wobei eine stufenlose Einstellbarkeit günstig ist. Als Beispiel einer interessanten Phasenbeziehung könne man innerhalb einer Scheibenwalze an dem dort nadelnden Aggregat die ersten, dritten, fünften, also ungeradzahligen Nadelbalken gleichzeitig in das Vlies einstechen lassen, während die geradzahligen, dazwischen angeordneten Nadelbalken um 180° phasenversetzt in das Faservlies einstechen.

An Stelle der quer zur Vliestransportrichtung und quer zur Einstichbewegung verlaufenden Bewegungskomponente des Nadelbalkens, die durch die dritte Antriebseinrichtung hervorgerufen wird, könnte auch eine Querbewegung der Stichunterlage realisiert sein. Diese technisch äquivalente Maßnahme, die lediglich die Kinematik vertauscht, braucht im Hinblick auf die obigen Erläuterungen nicht ausführlich beschrieben zu werden.

Günstig ist es, daß wenn mit einer Vielzahl von Scheibenwalzen gearbeitet wird, diese so angeordnet sind, daß die Scheiben einer nachfolgenden Scheibenwalze axial gegenüber den Scheiben der vorangehenden Scheibenwalze um beispielsweise einen halben, viertel, achtel oder dgl.

Teilungsabstand versetzt sind. So erreicht man eine volle Querüberdeckung der Faservliesbahn durch die Nadeleinsteche an der Summe der Nadelungssaggregate.

Da die Vorrichtung gemäß der Erfindung mit drehbaren Nadeln ausgerüstet ist, ist für die Mechanik des Nadeldrehantriebes innerhalb eines Nadelbalkens ein gewisser Platzbedarf vorhanden, der Nadelabstände größer macht, als üblicherweise minimal möglich ist. An einem einzelnen Nadelbalken können daher nur wenige Nadelreihen vorhanden sein, beispielsweise nur drei, zwei oder gar nur eine Nadelreihe. Dieses macht es, wie schon erwähnt, erforderlich, eine Vielzahl von Nadelbalken vorzusehen, wobei dann die Nadeln der aufeinanderfolgenden Nadelbalken in Vliestransportrichtung gesehen vorteilhafterweise gegeneinander versetzt sind. Die Vielzahl der Nadelbalken macht es wiederum auch möglich, der fortschreitenden Bearbeitung der Faservliesbahn besser Rechnung zu tragen, als das bei bekannten Nadelmaschinen der Fall war. Um ein dichtes Stichbild zu erhalten, d.h. einen engen Abstand aufeinanderfolgender Nadeleinsteche der Faservliesbahn, ist die Verwendung einer walzenförmigen Unterlage besonders günstig, weil sie es erlaubt, trotz voluminöser Antriebe aufeinanderfolgende Nadeleinsteckpunkte in dem Vlies relativ eng zueinander anzuordnen. Eine Mehrzahl solcher eng angeordneter Nadelbalken ist als eine Gruppe einem mit vielen Nadelreihen besetzten Nadelbalken früherer Maschinen vergleichbar und gemeinsam in der Bewegung steuerbar.

Die Verwendung mehrerer Scheibenwalzen macht es auch auf sehr einfache Weise möglich, mehrere Faservliesbahnen, die ggf. unterschiedlich aufgebaut sind, beispielsweise unterschiedliche Faserausrichtungen haben, individuell zuzuführen und miteinander zu vernadeln. Am in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiel soll dieses später noch erläutert werden.

Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht des zur Erläuterung der Erfindung wesentlichen Bereichs einer Vorrichtung nach der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine Einzelheit aus Fig. 1 in vergrößertem Maßstab, und

Fig. 3 als Ausschnitt eine vergrößerte schematische Darstellung der Nadelungszone als Einzelheit aus Fig. 2.

Fig. 1 zeigt von einer Nadelmaschine nur den wesentlichen Bereich, der von der Erfindung angesprochen wird, nämlich den Nadelungsbereich mit insgesamt vier Nadelungszonen I, II, III und IV. Zu jeder Nadelungszone gehören eine Scheibenwalze 1 als Vliesunterlage, die in einem statio-nären Maschinenrahmen 2 drehbar gelagert ist, und ein Nadelungsaggregat 3, das im radialen Abstand zur Scheibenwalze 1 angeordnet ist. Die Faservliesbahn ist abwechselnd über die Oberseite und die Unterseite der aufeinanderfolgenden Scheibenwalzen 1 geführt.

Jedes Nadelungsaggregat 3 umfaßt einen äußeren Sektorrahmen 4, der einen Kreissektor begrenzt, dessen Achse mit der Achse 5 der Scheibenwalze 1 zusammenfällt. Der äußere Sektorrahmen 4 ist mittels einer ersten Lenkeranordnung 6 an dem Maschinenrahmen 2 abgestützt. An dem äußeren Sektorrahmen 4 sind die Antriebe einer Vielzahl Nadelbalken angeordnet, die von einem inneren Sektorrahmen 7 geführt sind, der im wesentlichen den gleichen Sektorwinkel einnimmt, wie der äußere Sektorrahmen 4. Der innere Sektorrahmen 7 ist mittels einer zweiten Lenkeranordnung 8 an dem Maschinenrahmen 2 abgestützt.

Die Abstützung der zweiten Lenkeranordnung 8 am Maschinenrahmen 1 erfolgt im dargestellten Beispiel über eine erste Exzenteranordnung 9, die über einen Antrieb (nicht dargestellt) in Drehung versetzbare ist, so daß der zweite Sektorrahmen 7 eine hin- und hergehende Schwenkbewegung um die Achse 5 der Scheibenwalze 1 ausführen kann. Die Abstützung der ersten Lenkeranordnung 6 am Maschinenrahmen 1 kann fest sein, weil die Verbindung der Nadelbalkenantriebe mit den Nadelbalken, wie allgemein üblich ist, über Pleuelstangen erfolgt, die somit in der Lage sind, einen begrenzten gegenseitigen Versatz von Antrieb und Nadelbalken, der durch die Schwenkbewegung des inneren Sektorrahmens 7 hervorgerufen wird, aufzunehmen. Die Abstützung der ersten Lenkeranordnung 6 kann aber vergleichbar der zweiten Lenkeranordnung 8 ebenfalls über eine angetriebene, zweite Exzenteranordnung 10 erfolgen, so daß der äußere Sektorrahmen 4 der Schwenkbewegung des inneren Sektorrahmens 7 folgen kann. Diese Schwenkbewegungen sind in den Zeichnungen mit den doppelseitigen Pfeilen R gekennzeichnet.

In Fig. 1 ist links neben der am weitesten links dargestellten Scheibenwalze 1 ein Zuführband 11 dargestellt, das der ersten Nadelungszone I ein zu verarbeitenden Faservlies A zuführt. Dieses

Faservlies A wird in der ersten Nadelungszone I bearbeitet und von ihr in Richtung auf die zweite Nadelungszone II abgegeben.

Man sieht in Fig. 1, daß die in der ersten Nadelungszone I bearbeitete Faservliesbahn vor der Zuführung zur Scheibenwalze der zweiten Nadelungszone II mit einer zweiten Faservliesbahn B dubliert werden kann, das von oben über Zuführ- und Umlenkwalzen 12 bzw. 13 zugeführt wird.

In der zweiten Nadelungszone II werden die dublierten Faservliesbahnen A und B miteinander vernadelt und von dort einer dritten Nadelungszone III zugeführt, zuvor jedoch mit einer von Zuführ- und Umlenkwalzen 12 bzw. 13 von unten zugeführten dritten Faservliesbahn C dubliert.

In der dritten Nadelungszone III werden die nun die aus drei Lagen bestehenden Faservliesbahnen vernadelt und von dort einer vierten Nadelungszone IV zugeführt. Vor dem Auflegen auf die Scheibenwalze der vierten Nadelungszone IV wird die dreilagige, vernadelte Faservliesbahn mit einer vierten Faservliesbahn D dubliert.

In der vierten Nadelungszone IV wird nun die vierlagige Faservliesbahn vernadelt und von dort über Abzugswalzen 14 abgeführt.

Es ist anzumerken, daß die hier erläuterte Zuführung mehrerer Faservliesbahnen an verschiedenen Stellen der Maschinenanordnung nur beispielhaft ist und nicht einschränkend zu verstehen ist. So kann beispielsweise nur eine einzige Faservliesbahn ohne jegliche Dublierung verarbeitet werden, oder es können der Maschine übereinanderliegend zugeführte Faservliesbahnen über das Zuführband 11 zugeführt werden, oder die Zahl der Nadelungszenen weicht von der hier am Beispiel dargestellten Anzahl ab.

Es sei ferner erwähnt, daß im dargestellten Beispiel die Scheibenwalzen in Transportrichtung der Faservliesbahn angetrieben sind, was durch die Pfeile S gekennzeichnet ist.

In allen vier Nadelungszenen können die zum Vernadeln notwendigen Aggregate gleichartig aufgebaut sein, sie sind jedoch vorteilhaft in ihren Bewegungsabläufen unabhängig voneinander von einer zentralen Steuerungseinheit (nicht dargestellt) gesteuert.

Es ist, wie einleitend erläutert, möglich, entweder die inneren Sektorrahmen 7 oder die Scheibenwalzen 1 jeweils mit einem individuellen Antrieb (nicht dargestellt) zu koppeln, der axiale Bewegung hervorruft. Deren Hub muß jedoch mit der Spaltbreite zwischen den Scheiben der Scheibenwalzen und ggf. auch mit dem Teilungsabstand der Scheiben so abgestimmt sein, daß eine Kollision der Nadeln mit den Scheiben ausgeschlossen ist.

Die Antriebseinrichtungen, die die Nadeln in die Einstich- und Rückhohlbewegung versetzen, sind die eingangs genannten ersten Antriebseinrichtungen. Die Einrichtungen, die die Schwenkbewegung des inneren Sektorrahmens 7 hervorrufen, sind die eingangs genannten zweiten Antriebseinrichtungen, und schließlich sind die Einrichtungen, die die axiale Bewegung entweder der Nadelbalken oder der Scheibenwalze hervorrufen, die eingangs erläuterten dritten Antriebseinrichtungen. Die Antriebseinrichtungen für die Nadeldrehung sind vierte Antriebseinrichtungen und werden später erläutert.

Fig. 2 zeigt in gegenüber Fig. 1 vergrößertem Maßstab einen Ausschnitt aus Fig. 1. Sie zeigt zusätzlich zu Fig. 1 ein Nadelungsaggregat 3, bestehend aus Antriebseinrichtungen 15, die die erwähnten ersten Antriebseinrichtungen bilden und an dem äußeren Sektorrahmen 4 gelagert sind und die hier als Kurbelwellen 16 dargestellt sind, die von einem gemeinsamen Treibriemen 17 angetrieben sind. Dieser Treibriemen 17 umschlingt benachbarte Kurbelwellen 16 einander gegensinnig, so daß diese einander gegensinnige Drehungen ausführen, was den Massenausgleich erleichtert. Es ist aber auch möglich, die Kurbelwellen gleichsinnig anzutreiben, beispielsweise über eine entsprechend geänderte Riemenführung oder über Zwischenzahnräder oder dgl. Die Kurbelwellen 16 sind jeweils über eine Pleuelstange 18 mit einem Nadelbalken 19 verbunden, s. Fig. 3. Die Gesamtheit der Nadelbalken 19 des Nadelagggregats 3 ist an dem inneren Sektorrahmen 7 radial beweglich gelagert. Einzelheiten zeigt Fig. 3. Der Antrieb für den Treibriemen 17 ist in Fig. 2 aus Vereinfachungsgründen nicht dargestellt.

Unter entsprechender Vermehrung des apparativen Aufwandes ist es auch denkbar, jedem einzelnen Nadelbalken einen individuellen Antrieb zuzuordnen. Es ist dann aber darauf zu achten, daß die Einstichphasen der Nadeln in der betreffenden Nadelungszone so aufeinander abgestimmt sind, daß der Transport der Faservliesbahn durch die Nadelungszone nicht behindert wird.

Fig. 3 zeigt als vergrößerten Ausschnitt die Einzelheit X aus Fig. 2. Man erkennt den inneren Sektorrahmen 7, der im Abstand über der Scheibenwalze 1 gehalten ist, von der nur der äußere

Kranz dargestellt ist. Der innere Sektorrahmen 7 hält eine Vielzahl von Nadelbalken 19, von denen in Fig. 3 nur drei gezeigt sind und die an dem Sektorrahmen 7 radial zur Scheibenwalze 1 verschiebbar geführt sind. An jedem Nadelbalken 19 ist ein Nadelbrett 20 befestigt, das zwei zueinander parallele Reihen von Nadeln 21 trägt, wobei jeweils zwei Nadeln in Transportrichtung der Faservliesbahn gesehen hintereinander angeordnet sind. Im dargestellten Beispiel sind die Nadelbalken 19 mit ihren zugehörigen Pleuelstangen 18 starr verbunden, was die Mechanik sehr vereinfacht, doch könnten die Pleuelstangen 18 auch gelenkig an den Nadelbalken 19 angebracht sein.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 3 wird der Niederhalter, der zugleich die Faserabstreiffunktion erfüllt, von einer Vielzahl von Scheiben 22 gebildet, wobei jeweils zwischen zwei Nadelpaaren wenigstens eine solche Scheibe 22 angeordnet ist. Die einem Nadelbalken 19 zugeordneten Scheiben 22 sind in einer Achse 23 am inneren Sektorrahmen 7 gehalten und können frei drehbar sein, um den Transport der Faservliesbahn nicht zu behindern, aber auch angetrieben sein, um zum Transport der Faservliesbahn aktiv beizutragen.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel hat die Scheibenwalze 1 eine asymmetrische, sägeförmige Zahnung 24 an ihrem Umfang, die den Transport der Faservliesbahn durch die Nadelungszone bei entsprechendem Antrieb der Scheibenwalze, in den Zeichnungen dargestellt durch den Pfeil S, unterstützt.

Zwischen dem Nadelbalken 19 und den Nadelbrettern 20 sind jeweils Antriebseinrichtungen 25 angeordnet, die die Nadeln 21 in Drehung versetzen. Diese Antriebseinrichtungen 25 können von Kulissenführungen gebildet sein, die mit den in den Nadelbrettern 20 drehbar gelagerten Nadeln 21 in Eingriff sind und bei der Einstichbewegung die Nadeln 21 in der einen Richtung und bei der Rückhohlbewegung in der anderen Richtung jeweils um ihre Achse drehen.

Es sind aber auch andere Antriebseinrichtungen vorstellbar, die insbesondere unabhängig von der Einstichbewegung der Nadelbalken wirksam und steuerbar sind. Dann ist es auch auf einfache Weise möglich, die Drehwinkel beim Einstechen und beim Herausziehen der Nadeln in das bzw. aus dem Faservlies voneinander verschieden einzustellen, was in manchen Fällen erforderlich sein kann, um die Nadeln von den von ihr erfaßten Fasern zu lösen, ohne die erzeugte Faserverzirnung allzu sehr rückgängig zu machen. Beispielsweise kann im Nadelbalken eine Drehantriebseinrichtung angeordnet sein, die eine Vielzahl von drehbar gelagerten, an ihrem Umfang gezahnten Kupplungsscheiben aufweist, die jeweils eine Öffnung zur formschlüssigen Aufnahme des Schaftes einer Nadel haben. Diese Aufnahmeöffnungen können polygonalen Querschnitt haben, der an eine entsprechende prismatische Gestalt des Nadelschaftes angepaßt ist, wobei eine Zahnstange die Kupplungsscheiben antreibt, die von einem im Nadelbalken angeordneten Motor (nicht dargestellt) angetrieben ist.

Die Nadeldrehung in den beiden vorgenannten Richtungen ist in Fig. 3 durch den Doppelpfeil N angedeutet. Diese Antriebseinrichtungen 25 für die Drehbewegung der Nadeln stellen die eingangs erläuterten vierten Antriebseinrichtungen dar.

40

PATENTANSPRÜCHE:

1. Verfahren zum Nadeln eines Faservlieses, das auf einer Unterlage liegt und von einer Vielzahl von um ihre Achse drehbaren Nadeln zyklisch im wesentlichen senkrecht zur Unterlage durchgestochen wird, wobei die Nadeln Abschnitte einzelner Fasern ergreifen und im wesentlichen senkrecht zur Unterlage durch das Faservlies verziehen, dadurch gekennzeichnet, daß die Nadeln wenigstens während ihrer in das Faservlies eindringenden Stichbewegungsphase um ihre Achsen gedreht werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Nadeln während ihrer Einstichbewegung in der einen Drehrichtung und während ihrer Herausziehbewegung in der dazu entgegengesetzten Richtung gedreht werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehwinkel bei der Einstichbewegung und bei der Herausziehbewegung voneinander verschieden sind.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Nadeln während ihrer die Fasern ergreifenden Stichbewegung um bis zu einem Mehrfachen von 360° gedreht werden.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehbewegung der Nadeln während eines Teils jedes die Fasern ergreifenden Stichbewegungshubes ausgeführt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehbewegung der Nadeln mit deren Stichbewegung synchronisiert ist.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Phasenlage der Nadeldrehbewegung gegenüber der Phasenlage der Stichbewegung einstellbar ist.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Faservlies in mehreren aufeinanderfolgenden Nadelungszonen genadelt wird, wobei in einer Zone die Nadeln einer ersten Art beim Einstechen in das Faservlies dessen Fasern ergreifen und in der unmittelbar benachbarten Zone die Nadeln einer zweiten Art beim Herausziehen aus dem Faservlies dessen Fasern ergreifen.
9. Vorrichtung zum Vernadeln eines Faservlieses, enthaltend eine Vliesunterlage, ein Nadelungsaggregat mit wenigstens einem Nadelbalken, der parallel zur Vliesunterlage erstreckt und an seiner der Vliesunterlage zugewandte Seite ein mit einer Vielzahl von gegen die Vliesunterlage vorstehenden, drehbar gelagerten Nadeln besetztes Nadelbrett trägt, und erste Antriebseinrichtungen, die den Nadelbalken in eine senkrecht zur Vliesunterlage gerichtete, oszillierende Einstichbewegung versetzen, und einer Drehantriebseinrichtung, die die Nadeln in eine Drehbewegung um deren Achsen versetzen kann, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehantriebseinrichtung (25) so gesteuert ist, daß sie eine Drehbewegung der Nadeln (21) wenigstens während ihrer von den ersten Antriebseinrichtungen hervorgerufenen Stichbewegung hervorruft.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehantriebseinrichtung (25) im Nadelbalken (19) angeordnet ist und eine Vielzahl drehbarer Kupplungsscheiben aufweist, die jeweils eine Öffnung zur formschlüssigen Aufnahme eines Nadelshaftes aufweisen.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Nadelshaftaufnahmöffnungen prismatischen Querschnitt aufweisen und die Schäfte der Nadeln einen passenden prismatischen Querschnitt haben.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehantriebseinrichtung (25) mit einer Steuerungseinrichtung verbunden ist, die eine Beeinflussung der Nadeldrehbewegung unabhängig von der Stichbewegung der Nadeln ermöglicht.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Nadeln (21) in eine zyklisch vor- und rückdrehende Bewegung versetzt sind.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Stichunterlage (1) eine angetriebene Bürsten- oder Umfangsrippenwalze ist und das Nadelaggregat (3) mehrere in Umfangsrichtung der Walze (1) in engem Abstand angeordnete Nadelbalken (19) aufweist, die jeweils in radial zur Walze (1) gerichteten Einstich- und Rückholbewegungen angetrieben sind.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Walze (1) eine Scheibenwalze ist, die aus einer Vielzahl von in gegenseitigem Abstand angeordneter Scheiben besteht, auf deren Zwischenräume die Nadeln (21) ausgerichtet sind.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass von den Scheiben wenigstens einige drehangetrieben sind.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16 dadurch gekennzeichnet, daß von den drehangetriebenen Schreibern wenigstens einige eine sich zyklisch verlangsamt und beschleunigende Drehung ausführen.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens die drehangetriebenen Scheiben eine Umfangszahnung (24) aufweisen.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Nadelbrett und Vliesunterlage ein Abstreifer vorhanden ist, der von parallel zur Einstichrichtung der Nadeln (21) verlaufenden kreisförmigen Scheiben (22) gebildet ist, von denen jeweils zwei benachbarte eine Nadeldurchtrittsöffnung ausbilden und die mit ihrem Umfang zugleich einen Niederhalter für das zu vernadelnde Faservlies bilden.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß der wenigstens eine Nadelbalken (19) zusätzlich zu seinem die Einstichbewegung hervorruenden ersten Antriebseinrichtungen (8,9) mit zweiten Antriebseinrichtungen verbunden ist, die den Nadelbalken in eine parallel zur Vliesunterlage verlaufende hin- und hergehende Bewegung versetzen.
5
21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Nadelbalken (19) mit einer dritten Antriebseinrichtung verbunden ist, die den Nadelbalken (19) in eine parallel zur Vliesunterlage verlaufende hin- und hergehende Bewegung versetzt, die orthogonal zu der von der zweiten Antriebseinrichtung (8,9) erzeugten Nadelbalkenbewegung ist.
10
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 und 21, dadurch gekennzeichnet, daß eine Steuerungseinrichtung vorgesehen ist, die alle Antriebseinrichtungen unabhängig voneinander steuert.

15

HIEZU 3 BLATT ZEICHNUNGEN

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

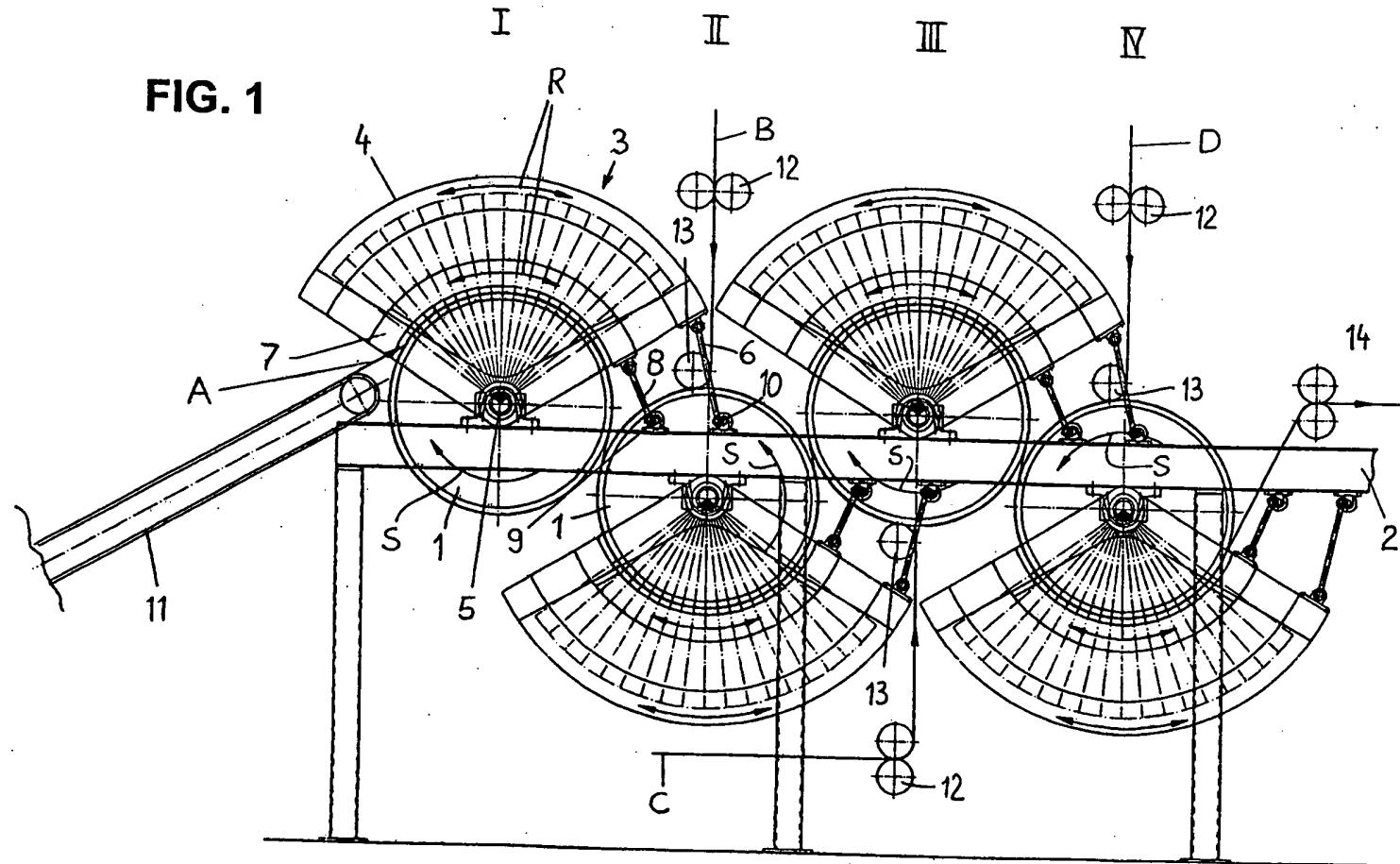


FIG. 2

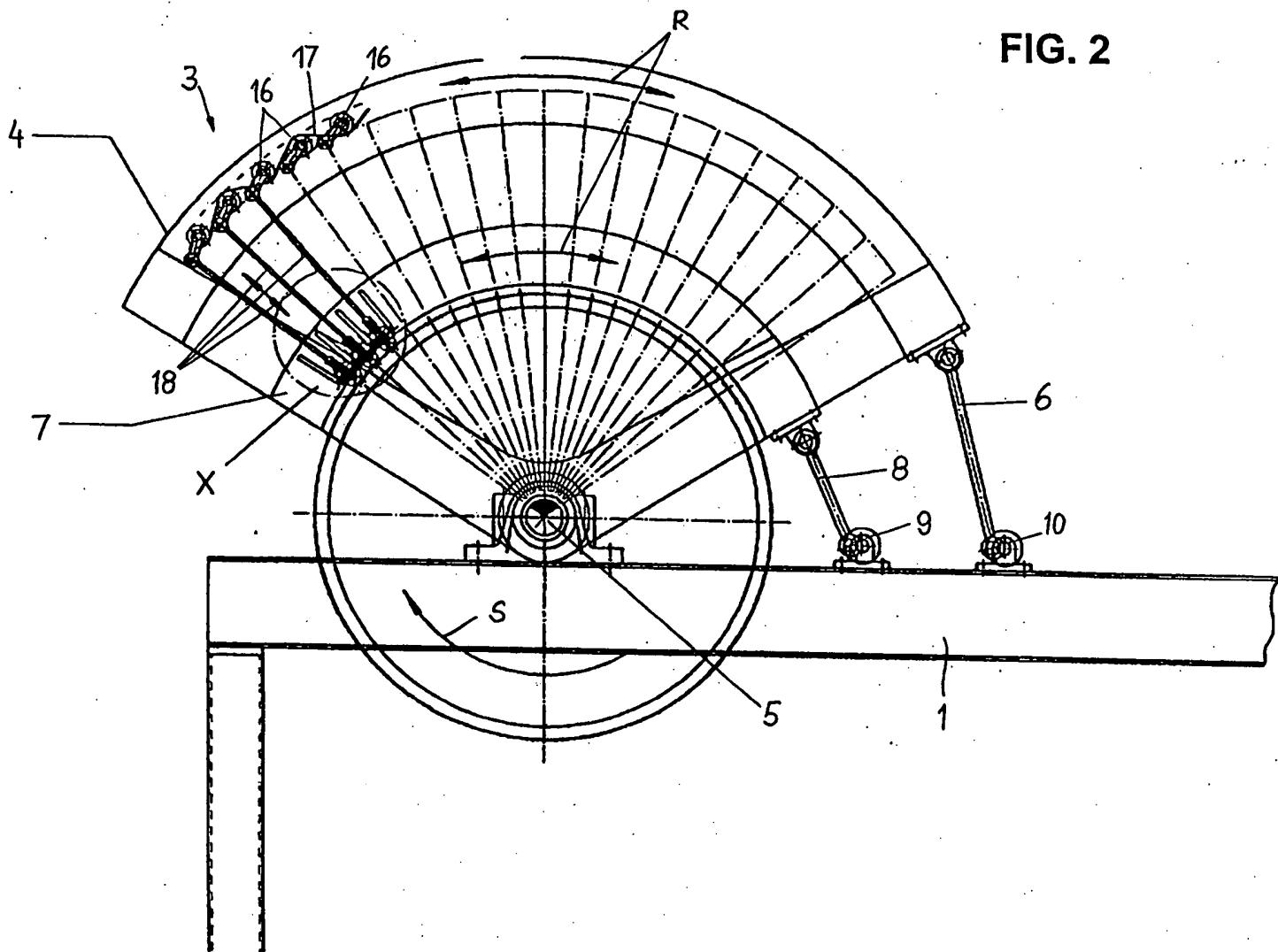


FIG. 3

