

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50728/2020
(22) Anmeldetag: 28.08.2020
(43) Veröffentlicht am: 15.08.2021

(51) Int. Cl.: **B29C 70/54** (2006.01)
B29L 31/00 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
JP S5120984 A
DE 102013109854 A1
EP 2006074 A1
EP 1894706 A1
EP 3115185 A1

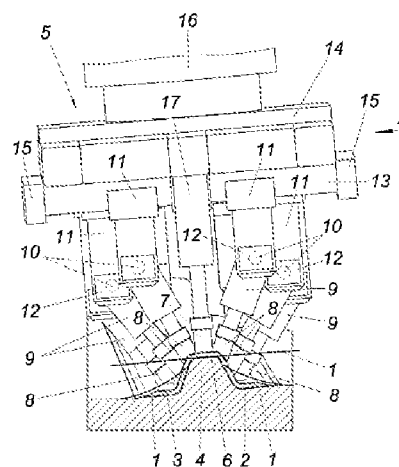
(71) Patentanmelder:
GFM GmbH
4403 Steyr (AT)

(74) Vertreter:
Hübscher & Partner Patentanwälte GmbH
4020 Linz (AT)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen eines Versteifungsprofils**

(57) Es werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen eines Versteifungsprofils aus wenigstens einer aus einer vorimprägnierten Faserbahn geschnittenen Lage (1, 2, 3) beschrieben, die auf einen die Profilform bestimmenden Formkern (4) aufgelegt, im Auflagebereich (6) am Formkern (4) festgehalten und ausgehend von diesem Auflagebereich (6) quer zur Profillängsrichtung fortschreitend bis zu den Profillängsrändern an den Formkern (4) angedrückt wird. Um vorteilhafte Herstellungsbedingungen zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass die Lage (1, 2, 3) mithilfe von sowohl in Umfangsrichtung als auch in Längsrichtung des Formkerns (4) gegeneinander versetzt angeordneten, in Richtung auf die Formflächen des Formkerns (4) beaufschlagbaren Formstempeln (8) an den Formkern (4) in dessen Längsrichtung schrittweise fortschreitend formgebend angedrückt wird.

FIG. 1



Zusammenfassung

Es werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen eines Versteifungsprofils aus wenigstens einer aus einer vorimprägnierten Faserbahn geschnittenen Lage (1, 2, 3) beschrieben, die auf einen die Profilform bestimmenden Formkern (4) aufgelegt, im Auflagebereich (6) am Formkern (4) festgehalten und ausgehend von diesem Auflagebereich (6) quer zur Profillängsrichtung fortschreitend bis zu den Profillängsrändern an den Formkern (4) angedrückt wird. Um vorteilhafte Herstellungsbedingungen zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass die Lage (1, 2, 3) mithilfe von sowohl in Umfangsrichtung als auch in Längsrichtung des Formkerns (4) gegeneinander versetzt angeordneten, in Richtung auf die Formflächen des Formkerns (4) beaufschlagbaren Formstempeln (8) an den Formkern (4) in dessen Längsrichtung schrittweise fortschreitend formgebend angedrückt wird.

(Fig. 1)

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen eines Versteifungsprofils aus wenigstens einer aus einer vorimprägnierten Faserbahn geschnittenen Lage, die auf einen die Profilform bestimmenden Formkern aufgelegt, im Auflagebereich am Formkern festgehalten und ausgehend von diesem Auflagebereich quer zur Profillängsrichtung fortschreitend bis zu den Profillängsrändern an den Formkern angedrückt wird, sowie auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Insbesondere in der Flugzeugindustrie werden Versteifungsprofile aus einem Faserverbund eingesetzt, die entlang einer gekrümmten Fläche verlaufen. Dies bedeutet, dass die zum lageweisen Aufbau eines solchen Versteifungsprofils benötigten, aus einer vorimprägnierten Faserbahn ausgeschnittenen Lagen nicht nur entsprechend dem Profilquerschnitt quer zur Profillängsrichtung geformt werden, sondern auch einer Raumkurve in Profillängsrichtung folgen müssen. Zu diesem Zweck wird ein die Profilform vorgebender, in Längsrichtung der räumlichen Sollkurve folgender Formkern verwendet, an den die einzelnen Lagen des herzustellenden Versteifungsprofils formgebend angedrückt werden. Dabei sind die mechanischen Eigenschaften des Versteifungsprofils beeinträchtigende Faltenbildungen und Hohlräume zu vermeiden, was häufig zu einem aufwendigen händischen Verlegen der einzelnen Lagen unter einem formgebenden Andrücken an den Formkern führt.

Zur maschinellen Fertigung mehrlagiger Versteifungsprofile aus einem Faserverbund wurde bereits vorgeschlagen (WO 2010/100386 A2), die einzelnen von einer Vorratsspule abgezogenen, die späteren Lagen bildenden Faserbahnen

mithilfe von Rollen fortlaufend an einen kontinuierlich gegenüber den Rollen geförderten Formkern anzudrücken, wobei durch die sowohl in Längsrichtung des Formkerns als auch quer dazu gegeneinander versetzten Rollen die einzelnen Faserbahnen zunächst in einem Auflagebereich am Formkern festgehalten und ausgehend von diesem Auflagebereich quer zur Profillängsrichtung fortschreitend bis zu den Profillängsrändern an den Formkern angedrückt werden, und zwar mithilfe der in Vorschubrichtung des Formkerns mit Abstand aufeinanderfolgenden Rollen, die den einzelnen Formflächen und den Übergängen zwischen den Formflächen zugeordnet sind. Nachteilig ist allerdings, dass die Faserbahnen vor den unter einem Anpressdruck abrollenden Rollen wellenartig angestaut werden, was insbesondere zur Faltenbildung Anlass gibt.

Um diesen Nachteil zu vermeiden, ist es bekannt (US 2016/0354982 A1), die einzelnen aus einer vorimprägnierten Faserbahn ausgeschnittenen Lagen nacheinander auf den Formkern bzw. auf die zuletzt auf den Formkern aufgebrachte Lage aufzulegen und in dieser Stellung mithilfe von Niederhaltern gegenüber dem Formkern festzuhalten, bevor die Lagen ausgehend vom festgehaltenen Auflagebereich quer zur Profillängsrichtung fortschreitend bis zu den Profillängsrändern formgebend an den Formkern angedrückt werden, und zwar mit einer Formeinrichtung, die bei einer üblicherweise weitgehend symmetrischen Profilform zu beiden Seiten des mittigen Auflagebereichs auf die einzelnen Lagen einwirkende Formwerkzeuge aufweist, die bei ihrer Beaufschlagung die Lagen zunächst im Anschluss an den Auflagebereich an den Formkern andrücken und dann quer zur Längsachse des Formkerns unter einer entsprechenden Druckanwendung entlang der Lagen bis zu deren Längsränder gleiten. Das dadurch bedingte Ausstreifen der Lagen entlang der Formflächen des Formkerns quer zur Profillängsrichtung soll eine faltenfreie Formung der einzelnen Lagen sichern, was jedoch nur durch eine zusätzliche Unterdruckbeaufschlagung der Lagen gelingt. Da die einzelnen Lagen über ihre gesamte Länge in einem Arbeitsvorgang an den Formkern angedrückt werden, müssen sich die Formwerkzeuge über die gesamte Profillänge erstrecken, wobei zu berücksichtigen ist, dass aufgrund eines Verlaufs des Formkerns entlang einer Raumkurve die Formwerkzeuge die dadurch

bedingten Verläufe der Formflächen mitmachen müssen. Für den Fall, dass die Formwerkzeuge zwei elastisch auseinanderpreizbare, durch Randschlitz in Formfinger unterteilte Stege aufweist, die beidseits des Auflagebereichs die jeweilige Lage beaufschlagen, wird dieser Ausgleich durch die in einem bestimmten Bereich je für sich verformbaren Finger sichergestellt, allerdings mit dem Nachteil, dass über diese Finger keine vorgegebene Verdichtung der Lagen bzw. des Versteifungsprofils erreicht werden kann.

Um Versteifungsprofile aus in mehreren Lagen an einem Formkern anliegenden, vorimprägnierten Faserbahnen mithilfe von Ultraschall zumindest teilweise auszuhärten, ist es außerdem bekannt (EP 2 873 517 A1), schwimmend gelagerte Sonotroden in einer überlappenden Umfangsverteilung an die Profilflächen anzudrücken und den Formkern mit den anliegenden Faserbahnen gegenüber den Sonotroden in Profillängsrichtung zu verlagern. Durch eine Druckbeaufschlagung der Sonotroden können die aufeinanderliegenden Faserbahnen zusätzlich gemeinsam verdichtet werden. Abgesehen davon, dass von bereits faltenfrei am Formkern anliegenden Faserbahnen ausgegangen wird, ergibt sich zufolge der Relativbewegung zwischen den Sonotroden und den Faserbahnen in Profillängsrichtung die Gefahr, dass sich die Faserbahnen gegeneinander verschieben und vor den Sonotroden anstauen, insbesondere mit zunehmendem Anstelldruck der Sonotroden. Eine aus diesem Grund zwischen den Sonotroden und dem Versteifungsprofil geführte Pufferfolie kann diese Gefahr jedoch nur verkleinern, nicht aber ausschließen, wie dies auch für Gleitbeläge an den Sonotroden gilt.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, mit dessen Hilfe die Faserbahn der zumindest einen Lage des zu formenden Versteifungsprofils faltenfrei an einen Formkern angedrückt und unter einer vorgegebenen Druckanwendung verdichtet werden kann, und zwar fortschreitend in Profillängsrichtung.

Ausgehend von einem Verfahren der eingangs geschilderten Art löst die Erfindung die gestellte Aufgabe dadurch, dass die Lage mithilfe von sowohl in Umfangsrichtung als auch in Längsrichtung des Formkerns gegeneinander versetzt angeordneten, in Richtung auf die Formflächen des Formkerns beaufschlagbaren Formstempeln an den Formkern in dessen Längsrichtung schrittweise fortschreitend formgebend angedrückt wird.

Da die Formstempel zufolge dieser Maßnahmen zwischen den formgebenden Arbeitshüben vom jeweils durch die Formstempel geformten, am Formkern anliegenden Abschnitt der Lage abgehoben und gegenüber der auf dem Formkern aufliegenden Lage für einen neuen Verformungsschritt um einen Förderschritt in Längsrichtung des Formkerns verlagert werden, wird diese Lage unter Vermeidung einer zur Faltenbildung anlassgebenden Relativbewegung zwischen Formkern und Formeinrichtung schrittweise an den Formkern angedrückt, sodass diese Faserlage ausgehend vom festgehaltenen Auflagebereich quer zur Profillängsrichtung fortschreitend bis zu den Profillängsrändern an den Formkern formgebend angedrückt wird, und zwar aufgrund der gegenseitigen Versetzung der Formstempel und der Förderschritte fortschreitend in Profillängsrichtung. Da es darauf ankommt, eine Relativbewegung der Formstempel gegenüber dem Formkern in Profillängsrichtung während der Verformung zu unterbinden, kann beispielsweise der Formkern zwischen den Förderschritten stillgesetzt werden. Es ist aber auch möglich, die Formeinrichtung während der Formstempelbeaufschlagung mit dem Formkern synchron mitzubewegen, was eine kontinuierliche Förderung des Formkerns erlaubt. Für eine kontinuierliche Formkernförderung genügt es auch, die Formstempel mit einer in Profillängsrichtung elastisch nachgiebigen Auflage zu versehen, die die Relativbewegung zwischen der mit dem Formkern bewegten Lage und den in der ortsfest gehaltenen Formeinrichtung gelagerten Formstempeln während der Arbeitshübe ausgleicht. Die dabei unvermeidbaren Schubbelastungen der Faserbahn führen zu keinen unzulässigen Unregelmäßigkeiten im Lagenverlauf, weil sich dadurch bedingte, allfällige Längsverzüge der Lage aufgrund der Freigabe der Lage zwischen den Arbeitshüben durch die Eigenelastizität der die Lage bildenden Faserbahn rückstellen. Wegen des Wegfallens der Relativbewegung

zwischen dem Formkern und den Formstempeln in Profillängsrichtung während der Verformung der Faserbahn werden die mit einer solchen Relativbewegung einhergehenden Nachteile vermieden, was eine entlang des Formkerns fortschreitende Formung der Faserbahnlage ohne Gefahr einer Faltenbildung oder eines Verzugs der Faserbahn auch bei höheren Anpressdrücken erlaubt.

Zum Herstellen eines mehrlagigen Versteifungsprofils wird mit Ausnahme der ersten unmittelbar formgebend an den Formkern angedrückten Lage jede weitere aus einer vorimprägnierten Faserbahn geschnittene Lage in analoger Weise auf die zuvor geformte Lage aufgelegt, im Auflagebereich festgehalten und dann vom Auflagebereich fortschreitend bis zum Profillängsrand mithilfe der sowohl in Umfangsrichtung als auch in Längsrichtung des Formkerns gegeneinander versetzt angeordneten Formstempel schrittweise an die zuvor geformte Lage formgebend angedrückt. Die einzelnen Lagen können dabei je für sich bei ihrer Formgebung verdichtet werden. Eine über die Länge der Lagen gleichmäßige Verdichtung setzt voraus, dass die Länge der Förderschritte an die Länge der Formstempel angepasst wird, damit die Formstempel nach jedem Förderschritt den unmittelbar an den vorausgehend verformten Längsabschnitt anschließenden Bereich der Lagen verformen bzw. sich die Verformungsbereiche überlappen.

Zum Herstellen eines Versteifungsprofils aus mehreren aus einer vorimprägnierten Faserbahn geschnittenen Lagen kann von einer Vorrichtung mit einem die Profilform bestimmenden Formkern, mit die Lagen auf einem Auflagebereich des Formkerns festhaltenden Niederhaltern und mit einer Formeinrichtung zum formgebenden Andrücken der Lagen an die Formflächen des Formkerns ausgegangen werden. Weist die Formeinrichtung in Richtung auf die Formflächen des Formkerns beaufschlagbare, sowohl in Längsrichtung des Formkerns als auch in dessen Umfangsrichtung gegeneinander versetzt angeordnete Formstempel auf, so sind die konstruktiven Voraussetzungen zum schrittweise fortschreitenden Andrücken der einzelnen Faserbahnlagen an den Formkern bzw. an die zuletzt auf den Formkern aufgebraachte Faserbahnlage gegeben, wenn die Formeinrichtung

und der Formkern relativ gegeneinander in Längsrichtung des Formkerns schrittweise verlagerbar sind.

Wird die Schrittlänge der gegenseitigen relativen Verlagerung der Formeinrichtung und des Formkerns gleich oder kleiner der in Längsrichtung des Formkerns gemessenen Länge der Formstempel gewählt, so kommen die einzelnen Formstempel jeweils in einer abstandslosen Aufeinanderfolge oder in überlappenden Längsabschnitten der Faserbahnlage zum Einsatz, sodass nach einer Anzahl von Förderschritten, die für einen Vorschub der Faserbahnlage entsprechend der Länge der Formeinrichtung erforderlich ist, die Faserbahn örtlich zu der durch den Formkern bestimmten Profilform verformt wird. Mit jedem weiteren Förderschritt verlängert sich der vollständig an den Formkern bzw. an die zuletzt aufgebraachte Faserbahnlage angedrückte und damit fertig verformte Längsabschnitt der Faserbahnlage.

Um die Formeinrichtung für unterschiedliche Profilformen einfach umrüsten zu können, können die gegebenenfalls auswechselbaren Formstempel je für sich auf einem quer zur Längsrichtung des Formkerns verlagerbaren Schlitten um eine in Längsrichtung des Formkerns verlaufende Achse schwenkbar gelagert werden. Damit ist es möglich, die Formstempel in ihrem Abstand und in ihrer Ausrichtung an die jeweilige Profilform des herzustellenden Versteifungsprofils anzupassen. Besonders einfache Konstruktionsbedingungen ergeben sich in diesem Zusammenhang, wenn die Formstempel mit Stellzylindern eine auf den Schlitten schwenkbar gelagerte Baueinheit bilden.

Die Niederhalter werden vorteilhaft der Formeinrichtung zugeordnet, was jedoch nicht zwingend ist.

Anhand der Zeichnung wird das erfindungsgemäße Verfahren näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit einer Formeinrichtung zum Herstellen eines Versteifungsprofils in einem Schnitt quer durch den Formkern,

Fig. 2 diese Vorrichtung in einer Seitenansicht in Richtung des Pfeils II und
 Fig. 3 eine Draufsicht auf den Formkern im Bereich der Formeinrichtung, von der
 jedoch lediglich die beaufschlagbaren Formstempel in ihrer Verteilung
 angedeutet sind.

Die dargestellte Vorrichtung zum Herstellen eines Versteifungsprofils aus
 üblicherweise mehreren Lagen 1, 2, 3, im Ausführungsbeispiel eine Trägerlage 2
 und zwei Decklagen 1 und 3, weist einen die Profilform, z. B. ein Hutprofil, und den
 Längsverlauf des Profils bestimmenden Formkern 4 auf, an dessen Formflächen die
 aus vorimprägnierten Faserbahnen geschnittenen Lagen 1, 2, 3 nacheinander
 formgebend angedrückt werden, und zwar mithilfe einer Formeinrichtung 5. Diese
 Formeinrichtung 5 umfasst einerseits die Lagen 1, 2, 3 auf einem Auflagebereich 6
 des Formkerns 4 festhaltende Niederhalter 7 und andererseits Formstempel 8, die
 gegenüber den Formflächen des Formkerns 4 ausgerichtet sind und durch
 Stelltriebe 9 beaufschlagt werden. Die Formstempel 8 sind sowohl in Längsrichtung
 des Formkerns 4 als auch in dessen Umfangsrichtung gegeneinander versetzt
 angeordnet, um die Lagen 1, 2, 3 schrittweise nacheinander formgebend an den
 Formkern 4 bzw. die zuletzt aufgebrachte Lage 1, 2 andrücken zu können. Wegen
 der weitgehenden Profilsymmetrie sind die Formstempel 8 beidseits des
 Auflagebereichs 6 paarweise angeordnet. Um ein selbständiges Ausrichten der
 Formstempel 8 gegenüber den Formflächen des Formkerns 4 zu erreichen, können
 die Formstempel 8 begrenzt frei verschwenkbar gelagert sein oder eine elastisch
 nachgiebige Auflage aufweisen.

Die Stelltriebe 9 sind bevorzugt als mit den Formstempeln 8 eine Baueinheit
 bildenden Stellzylindern ausgeführt, die um eine in Längsrichtung des Formkerns 4
 gebildete Achse 10 verschwenkbar in einem Schlitten 11 gelagert und mittels eines
 Schwenktriebs 12 schwenkverstellbar sind. Die Schlitten 11 selbst sind auf quer zur
 Längsrichtung des Formkerns 4 verlaufenden Führungen 13 in einem Gestell 14
 verschiebbar geführt und können durch Antriebe 15 entlang der Führungen 13
 verstellt werden. Über einen Gelenkkopf 16, beispielsweise eines Manipulators,
 kann die Formeinrichtung 5 gegenüber dem Längsverlauf des Formkerns 4

ausgerichtet werden, um entweder entlang des ruhenden Formkerns 4 verlagert oder gegenüber dem in Längsrichtung verlagerbaren Formkern 4 ruhend festgehalten zu werden.

Zur Herstellung eines Versteifungsprofils wird nach der Ausrichtung der Formeinrichtung 5 gegenüber dem Formkern 4 und einer Ausrichtung der Formstempel 8 gegenüber den Formflächen des Formkerns 4 die erste Lage 1 auf den Auflagebereich 6 des Formkerns 4 ausgerichtet aufgelegt und mittels der Niederhalter 7 gegenüber dem Formkern 4 festgehalten, indem die Stelltriebe 17 für die Niederhalter 7 entsprechend angesteuert werden. Wird in dieser Ausgangslage das in Umfangsrichtung des Formkerns 4 an den Auflagebereich 6 anschließende Paar der Formstempel 8 angesteuert, so drücken die durch die Stelltriebe 9 beaufschlagten Formstempel 8 die Lage 1 an den Formkern 4 im Übergangsbereich vom Boden zu den Seitenwänden des Hutprofils an, wobei die Lage 1 aus der in Fig. 1 strichpunktiert angedeuteten Ausgangslage in einem ersten Verformungsschritt in die um die diesen Übergangsbereich bestimmende Längskante des Formkerns 4 in eine strichliert angedeutete Zwischenlage gebogen wird.

In der Fig. 3 ist das in die Formeinrichtung 5 eingeführte, im Bereich des ersten Paares der Formstempel 8 befindliche, noch nicht verformte Einlaufende 18 der ersten Lage 1 in vollen Linien dargestellt. Die Verformung des mithilfe der Niederhalter 7 auf dem Auflagebereich 6 festgehaltenen Einlaufendes 18 durch das erste Paar der Formstempel 8 ist strichpunktiert angedeutet. Mit jedem Förderschritt wird der Formkern 4 mit der ersten Lage 1 bei abgehobenen Niederhaltern 7 und Formstempeln 8 um eine Länge verlagert, die kleiner als die in Profillängsrichtung gemessene Länge der Formstempel 8 gewählt wird, um die Lage 1 nach jedem Förderschritt durch das erste Formstempelpaar zu verformen, sodass die Lage 1 im Bereich des durch das erste Formstempelpaar bestimmten Umfangsabschnitts über ihre Länge durchgehend unter einer entsprechenden Druckanwendung in aufeinanderfolgenden Verformungsschritten verformt wird.

Gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel gelangt das durch das erste Formstempelpaar um die Längskante des Formkerns 4 zwischen dem Boden und den Seitenwänden des Hutprofils gebogene Einlaufende 18 nach drei dem Pfeil 19 entsprechenden Förderschritten in den Bereich des zweiten Paares der Formstempel 8, wie dies in dünnen strichpunktierten Linien dargestellt ist. In dieser Einlaufstellung kann das Einlaufende 18 mithilfe des zweiten Formstempelpaars in einem zweiten Verformungsschritt an die Seitenwände des durch den Formkern 4 bestimmten Hutprofils angedrückt werden, was durch die dickere strichpunktierte Umrissform des Einlaufendes 18 angedeutet ist.

Aufgrund der gleichmäßigen Abstände der Formstempelpaare voneinander in Profillängsrichtung kommen jeweils nach drei weiteren Förderschritten ein weiteres Paar der Formstempel 8 der über den Umfang des Formkerns 4 versetzt angeordneten Formstempelpaare zum Einsatz, bis mit dem den Formvorgang beendenden letzten Formstempelpaar die erste Lage 1 am Ausgang der Formeinrichtung 5 die durch den Formkern 4 vorgegebene Profilform aufweist.

Mit jedem weiteren Förderschritt verlängert sich der vollständig geformte Längsabschnitt der ersten Lage 1, bis nach einem vollständigen Durchlauf auf die formbildend an den Formflächen des Formkerns 4 anliegende erste Lage 1 eine zweite Lage 2 in analoger Weise aufgebracht werden kann. Das Lagenaufbringen wird bis zur letzten Lage 3 wiederholt, bevor das geformte Versteifungsprofil vom Formkern 4 gegebenenfalls nach einer zumindest teilweisen Härtung der vorimprägnierten Faserbahnen vom Formkern 4 abgenommen werden kann.

Aufgrund der mit dem Andrücken der einzelnen Lagen 1, 2, 3 an den Formkern 4 bzw. an die zuletzt aufgebrachte Lage 1, 2 verbundenen Druckbeaufschlagung der Lagen 1, 2, 3 durch die Niederhalter 7 und die Formstempel 8 können die einzelnen Lagen 1, 2, 3 entsprechend den jeweiligen Anforderungen verdichtet werden, wobei über die Anstellung der Stelltriebe 9 bzw. 17 die Dicke der jeweiligen Lagen erfasst werden kann. Um die Verdichtungswirkung zu steigern, können die Niederhalter 7 und die Formstempel 8 durch Schwingungsantriebe beaufschlagt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Versteifungsprofils aus wenigstens einer aus einer vorimprägnierten Faserbahn geschnittenen Lage (1), die auf einen die Profilform bestimmenden Formkern (4) aufgelegt, im Auflagebereich (6) am Formkern (4) festgehalten und ausgehend von diesem Auflagebereich (6) quer zur Profillängsrichtung fortschreitend bis zu den Profillängsrändern an den Formkern (4) angedrückt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Lage (1) mithilfe von sowohl in Umfangsrichtung als auch in Längsrichtung des Formkerns (4) gegeneinander versetzt angeordneten, in Richtung auf die Formflächen des Formkerns (4) beaufschlagbaren Formstempeln (8) an den Formkern (4) in dessen Längsrichtung schrittweise fortschreitend formgebend angedrückt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zum Herstellen eines mehrlagigen Versteifungsprofils mit Ausnahme der ersten unmittelbar formgebend an den Formkern (4) angedrückten Lage (1) jede weitere aus einer vorimprägnierten Faserbahn geschnittene Lage (2, 3) in analoger Weise auf die zuvor geformte Lage (1, 2) aufgelegt, im Auflagebereich (6) festgehalten und dann vom Auflagebereich (6) fortschreitend bis zum Profillängsrand mithilfe der sowohl in Umfangsrichtung als auch in Längsrichtung des Formkerns (4) gegeneinander versetzt angeordneten Formstempeln (8) schrittweise an die zuvor geformte Lage (1, 2) formgebend angedrückt wird.
3. Vorrichtung zum Herstellen eines Versteifungsprofils aus mehreren aus einer vorimprägnierten Faserbahn geschnittenen Lagen (1, 2, 3) mit einem die Profilform bestimmenden Formkern (4), mit die Lagen (1, 2, 3) auf einem Auflagebereich (6) des Formkerns (4) festhaltenden Niederhaltern (7) und mit einer Formeinrichtung (5) zum formgebenden Andrücken der Lagen (1, 2, 3) an die Formflächen des

Formkerns (4), dadurch gekennzeichnet, dass die Formeinrichtung (5) in Richtung auf die Formflächen des Formkerns (4) beaufschlagbare, sowohl in Längsrichtung des Formkerns (4) als auch in dessen Umfangsrichtung gegeneinander versetzt angeordnete Formstempel (8) aufweist und dass die Formeinrichtung (5) und der Formkern (4) relativ gegeneinander in Längsrichtung des Formkerns (4) schrittweise verlagerbar sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schrittlänge der gegenseitigen relativen Verlagerung der Formeinrichtung (5) und des Formkerns (4) höchstens der in Längsrichtung des Formkerns (4) gemessenen Länge der Formstempel (8) entspricht.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die gegebenenfalls auswechselbaren Formstempel (8) je für sich auf einem quer zur Längsrichtung des Formkerns (4) verlagerbaren Schlitten (11) um eine in Längsrichtung des Formkerns (4) verlaufende Achse (10) schwenkbar gelagert sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Formstempel (8) mit Stellzylindern eine auf den Schlitten (11) schwenkbar gelagerte Baueinheit bilden.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Formeinrichtung (5) die Niederhalter (7) aufweist.

FIG.1

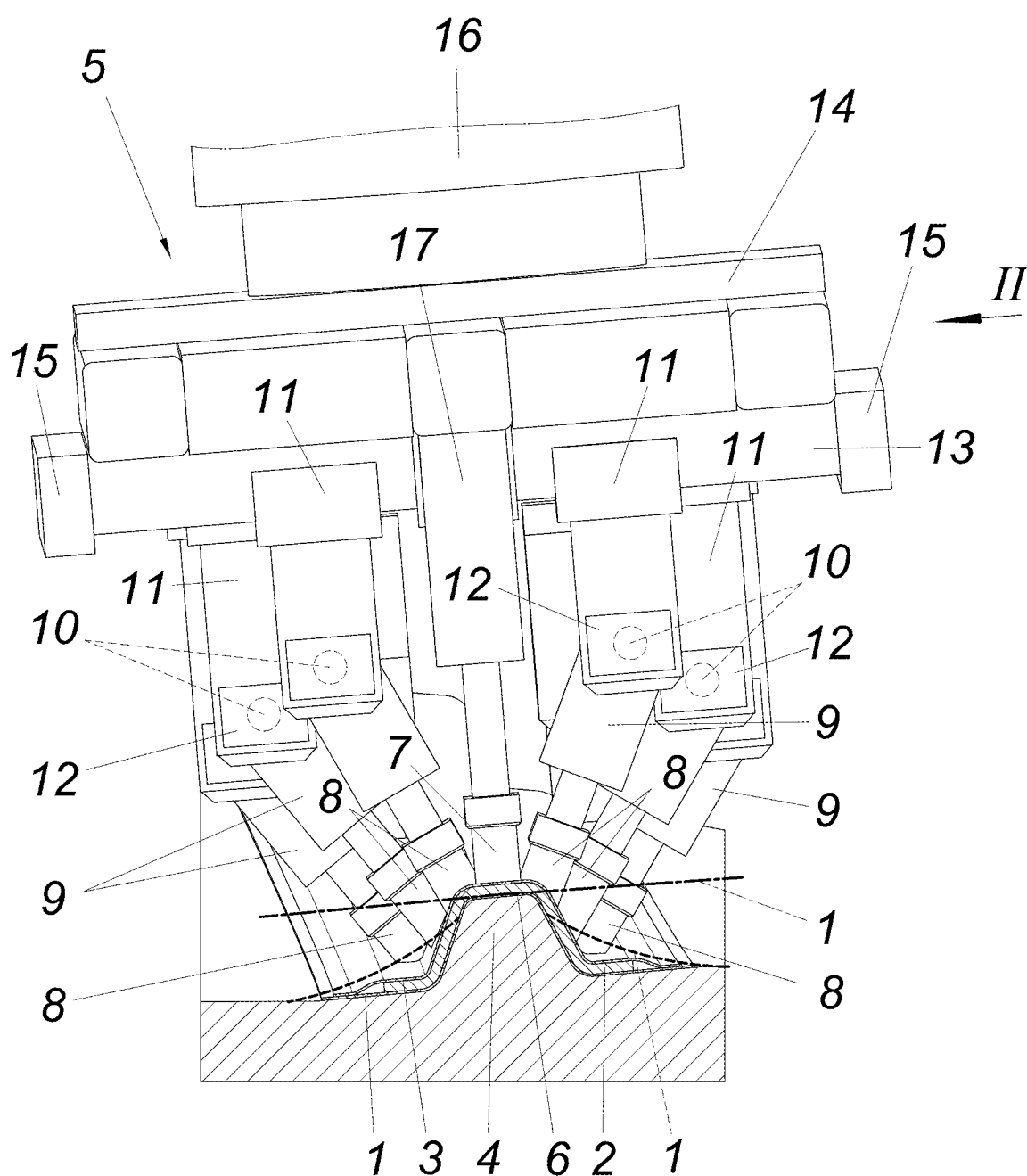


FIG.3

