



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.01.2003 Patentblatt 2003/01

(51) Int Cl.7: **B27H 5/00**, B27M 3/00,
B27G 5/00

(21) Anmeldenummer: **02012529.0**

(22) Anmeldetag: **05.06.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **Lembeck, Stefan**
49757 Wertle (DE)

(72) Erfinder: **Lembeck, Stefan**
49757 Wertle (DE)

(30) Priorität: **25.06.2001 DE 10130001**

(74) Vertreter: **Brandt, Detlef (DE)**
Meisenstrasse 96
D-33607 Bielefeld (DE)

(54) **Verfahren zur Herstellung von Hohlkörpern und Vorrichtung zur Herstellung eines derartigen Hohlkörpers**

(57) Es wird ein Verfahren zur Herstellung von Hohlkörpern vorgestellt, das durch folgende Verfahrensschritte gekennzeichnet ist:

- Vorfertigung von Einzelementen (1), deren Querschnitt jeweils ein Segment des fertiggestellten Hohlkörpers (2) bildet, wobei an jedem Einzelement (1) zwei Verbindungsflächen (3, 4) zur Befestigung der Einzelemente (1) aneinander vorhanden sind,
- ausgerichtetes Aneinanderlegen der Einzelemente (1), so dass eine annähernd plattenförmige, geschlossene, am Fertigteil die Außenseite bildende Oberfläche entsteht,
- Aufbringung mindestens eines Klebebandstreifens (5) auf diese Oberfläche,
- Wenden der Baugruppe,

- Benetzung der Verbindungsflächen (3, 4) mit Bindemitteln oder Klebstoff,
- Aufwickeln der Einzelemente (1) bis ein geschlossener Hohlkörper (2) entstanden ist und anschließendes Verspannen des Hohlkörpers mittels wenigstens eines Klebebandstreifens.

Ferner wird eine Vorrichtung zur Herstellung eines Hohlkörpers unter Einsatz des Verfahrens beschrieben, die mindestens einen insgesamt schwenkbaren Wenderahmen (6) aufweist, der seinerseits aus einem Richtrahmen (7) und einem in einstellbarem Abstand über wenigstens ein Gelenk (8) mit dem Richtrahmen (7) verbundenen Schwenkrahmen (9) besteht, wobei der Richtrahmen (7) zumindest zwei Justierflansche (10, 11) aufweist, von denen wenigstens einer zur Einstellung eines fixen Abstandsmaßes innerhalb des Richtrahmens (7) versetzbar ausgeführt ist.

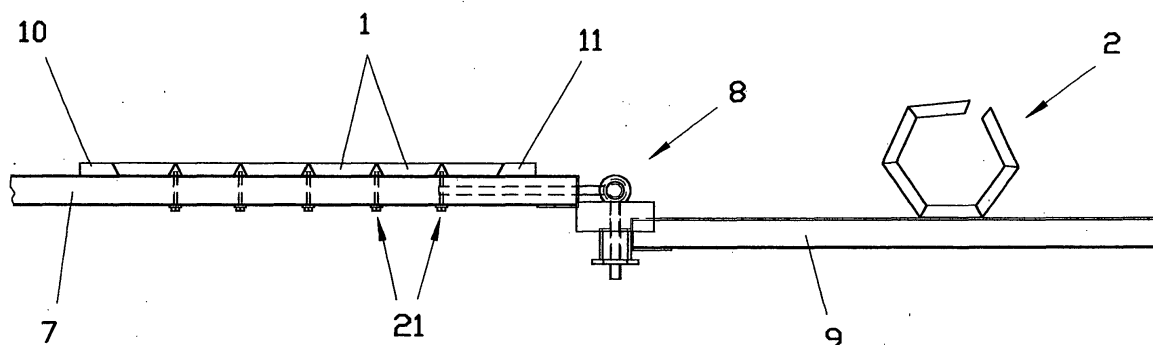


FIG. 7

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Hohlkörpern sowie eine Vorrichtung zur Herstellung dieser Hohlkörper nach diesem Verfahren.

[0002] Der Bedarf an Rohstoffen wächst in der modernen Industriegesellschaft rasant. Dabei werden die Vorräte an natürlichen Rohstoffen unablässig knapper. Daraus erwächst entweder die Notwendigkeit, nach alternativen, künstlichen Werkstoffen zu suchen oder mit den vorhandenen Ressourcen sparsamer umzugehen. Insbesondere der Werkstoff Holz stellt einen Rohstoff dar, der zwar nachwachsend ist, dessen Bestand durch den zunehmenden Bedarf jedoch bereits heute erheblich reduziert ist. Deshalb wird in steigendem Maße nach Wegen gesucht, Holzvorräte optimaler zu nutzen. Die vollständige Ausnutzung eines Baumstammes wird bereits realisiert, bis dahin, dass aus den Spänen Pressverbundplatten erzeugt werden, die beispielsweise in der Möbelindustrie nutzbar sind. Ferner wird immer mehr versucht, keine vollen Stämme mehr zu verarbeiten, sondern verleimte Balken beziehungsweise Bretter aus Einzelementen einzusetzen oder Hohlkörper aus Einzelementen herzustellen, die zudem den Vorteil einer großen Gestaltungsvarianz und zumeist auch höhere Festigkeitswerte aufweisen, als gewachsene Holzstämmen.

[0003] In der JP 3-239501 A wird beispielsweise die Herstellung eines sechs-eckigen Hohlkörpers aus Bambus und Holz beschrieben, der mehrschichtig aufgebaut ist. Der Hohlkörper besteht aus vorgefertigten, langgestreckten Einzelementen, deren trapezförmiger Querschnitt jeweils ein Segment des fertiggestellten Hohlkörpers bildet. An jedem Einzelement sind zwei Verbindungsflächen zur Befestigung der Einzelemente aneinander vorhanden.

[0004] Die Verbindungsflächen werden nacheinander mit Klebstoff bestrichen und dann aneinander angelegt, bis der Klebstoff abgetrocknet hat.

[0005] Dieses bekannte Verfahren ist recht aufwendig und zeitintensiv. Darüber hinaus konnte festgestellt werden, dass bei einer derartigen Vorgehensweise teilweise unsaubere Klebflächen entstehen, die einer Nachbearbeitung bedürfen.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren bereitzustellen, dass es ermöglicht, mit einfachen Mitteln Hohlkörper herzustellen, die eine konstante Qualität aufweisen. Darüber hinaus soll eine Vorrichtung geschaffen werden, die kontinuierlich die Fertigung nach dem Verfahren ermöglicht und die möglichst einfach und variierbar aufgebaut ist.

[0007] Die Erfindung löst diese Aufgabenstellung mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche.

[0008] Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der sich jeweils anschließenden Unteransprüche.

[0009] Ein erfindungsgemäßes Verfahren erfordert zunächst die Vorfertigung von Einzelementen, deren

Querschnitt jeweils ein Segment des fertiggestellten Hohlkörpers bildet. Die Einzelemente können im Querschnitt trapezförmig, rechteckig, quadratisch oder polygonal ausgeführt sein. Vorzugsweise handelt es sich um Einzelemente, die einen langgestreckten Aufbau aufweisen. Zur Optimierung der gegenseitigen Befestigung der Einzelemente sind an jedem Einzelement zwei Verbindungsflächen vorgesehen. Der nächste Verfahrensschritt umfaßt erfindungsgemäß ein ausgerichtetes Aneinanderlegen der Einzelemente, so dass eine annähernd plattenförmige, geschlossene, am Fertigteil die Außenseite bildende Oberfläche entsteht. Die Ausrichtung der Einzelemente ist vorgesehen, um den sich an das Verleimen anschließenden Nacharbeitenaufwand zu vermeiden, zumindest jedoch zu reduzieren. Auf die am Fertigteil die Außenseite bildende Oberfläche wird nun mindestens ein Klebebandstreifen aufgebracht. Klebebandstreifen sind deshalb von entscheidendem Vorteil, weil sie kostengünstig und einfach zu handhaben sind sowie eine optimale Verspannung der Einzelemente gegeneinander gestatten. Darüber hinaus hinterlassen sie keine Spuren in Form von Einprägungen, wie dies bei Einsatz von Spannwerkzeugen an weichen Materialien vorkommen kann.

[0010] Nach dem sich anschließenden Wenden der Baugruppe erfolgt eine Benetzung der Verbindungsflächen mit Bindemitteln oder Klebstoff. Bindemittel können beispielsweise natürliche Verbundwerkstoffe sein. Gedacht ist hier nur beispielhaft an Harz oder an Holzkitt. Um den erfindungsgemäßen Hohlkörper fertigzustellen ist es nun noch erforderlich, die mittels Klebebandstreifens miteinander verbundenen Einzelemente aufzuwickeln, bis ein geschlossener Hohlkörper entstanden ist, wobei das anschließende Verspannen des Hohlkörpers mittels des wenigstens einen Klebebandstreifens erfolgt, der über die zuletzt verschlossene Öffnung geklebt wird.

[0011] Gemäß einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann zum Verspannen des geschlossenen Hohlkörpers mindestens ein überstehendes Ende des wenigstens einen zur Herstellung der plattenförmigen Baugruppe eingesetzten Klebebandstreifens verwendet werden.

[0012] Die Klebebandstreifen werden nach der Trocknung des Bindemittels oder Klebstoffes wieder entfernt.

[0013] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Herstellung eines Hohlkörpers unter Einsatz des zuvor beschriebenen Verfahrens weist mindestens einen, insgesamt schwenkbaren Wenderahmen auf, der aus einem Richtrahmen und einem in einstellbarem Abstand über wenigstens ein Gelenk mit dem Richtrahmen verbundenen Schwenkrahmen besteht. Die Einstellbarkeit des Abstandes zwischen Richtrahmen und Schwenkrahmen ist erforderlich, um Einzelemente unterschiedlicher Stärke verarbeiten zu können. Wie sich aus der Benennung des Wenderahmens bereits ergibt, ist dieser insgesamt schwenkbar ausgeführt und dient dazu, die provisorisch mit Klebebandstreifen aneinander befe-

stigten Einzelelemente zu wenden, um so den Auftrag des Klebstoffes auf die Verbindungsflächen zu ermöglichen.

[0014] Um zu Beginn der Fertigung ein ausgerichtetes Einlegen der Einzelelemente in den Richtrahmen zu ermöglichen weist der Richtrahmen zumindest zwei Justierflansche auf, von denen wenigstens einer zur Einstellung eines fixen Abstandsmaßes innerhalb des Richtrahmens versetzbar ausgeführt ist. Durch die Versetzbarkeit sind vorzugsweise beide Justierflansche an die Einzelelemente heranführbar und legen diese somit in seitlicher Richtung fest. Zur Halterung der Justierflansche kann eine einfache Schraubverbindung genutzt werden.

[0015] Eine weitere Verbesserung dieser Festlegung kann gemäß einer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung dadurch erreicht werden, dass der Richtrahmen dem Mittenabstand der Verbindungsflächen entsprechend ausrichtbare Abstandshalter aufweist. Die Abstandshalter sollten vorzugsweise eine zu den aneinanderliegenden Verbindungsflächen zweier Einzelelemente annähernd komplementäre Form aufweisen. Auf diese Art und Weise kann eine optimale Ausrichtung der Einzelelemente gewährleistet werden.

[0016] Eine vorteilhafte Weiterentwicklung kann auch darin gesehen werden, dass der Richtrahmen mindestens eine Skalierung zur Einstellung der werkstückbezogenen Abmaße aufweist. Als Gelenk zwischen Richtrahmen und

[0017] Schwenkrahmen kann darüber hinaus ein Scharniergelenk zum Einsatz kommen, dessen erster Schenkel unmittelbar mit dem Richtrahmen verbunden ist und dessen zweiter Schenkel in eine Verstelleinrichtung eingreift, die ihrerseits eine Verbindung zu dem Schwenkrahmen aufweist.

[0018] Nach einer Weiterbildung dieses Gedankens kann die Verstelleinrichtung eine mechanisch, hydraulisch, pneumatisch oder elektromagnetisch angetriebene Hubeinrichtung aufweisen.

[0019] Als sehr einfach und damit vorteilhaft im Sinne der Erfindung ist es anzusehen, wenn die Verstelleinrichtung eine Buchse mit einem Innengewinde aufweist, in das über sein Außengewinde ein Einsatz einschraubbar ist und der Einsatz seinerseits ein weiteres, zu dem Innengewinde entgegengesetzt gängiges Gewinde aufweist, das mit einem Stift des Gelenkes verschraubbar ist. An dem Einsatz sollte ferner eine Eingriffs- oder Angriffsfläche für ein Werkzeug oder die Hubeinrichtung vorhanden sein, um die

[0020] Verstellbewegung zu ermöglichen.

[0021] Eine erfindungsgemäße, bevorzugte Ausführungsform wird nachfolgend anhand der Zeichnungen näher beschrieben.

[0022] Es zeigen:

Figur 1: einen Wenderahmen in aufgeklappter Stellung,

Figur 2: in den Richtrahmen eingelegte Einzelele-

mente,

Figur 3: die um 180° verschwenkte Stellung des Schwenkrahmens im geöffneten Zustand,

Figur 4: den Schwenkrahmen im geschlossenen Zustand,

Figur 5: den Wenderahmen in einer verglichen mit der Darstellung in Figur 4 um 180° verschwenkten Stellung,

Figur 6: den erneut aufgeklappten Wenderahmen, wobei der Richtrahmen um 180° verschwenkt ist,

Figur 7: Fertigstellung des ersten Hohlkörpers bei gleichzeitigem Beginn der Herstellung des nächsten Werkstückes.

[0023] In den Figuren ist ein Stadienplan der Herstellung eines Hohlkörpers nach einem erfindungsgemäßen Verfahren gezeigt. Verwendet wird eine Vorrichtung, in der das Verfahren eingesetzt werden kann.

[0024] Aus der Darstellung in Figur 1 ist ein insgesamt schwenkbarer Wenderahmen (6) ersichtlich, der aus einem Richtrahmen (7) und einem in einstellbarem Abstand über wenigstens ein Gelenk (8) mit dem Richtrahmen (7) verbundenen Schwenkrahmen (9) besteht. In dem Richtrahmen (7) sind bei dem Ausführungsbeispiel mehrere parallel zueinander angeordnete Abstandshalter (12) eingesetzt. Diese sind in dem Richtrahmen (7) quer zu ihrer Längsrichtung verschiebbar, können jedoch in jeder Position arettiert werden. Dies erfolgt hierbei über eine Schienenführung, wobei zur Festlegung Verschraubungen (21) dienen. Die Abstandshalter (12) sind dem Mittenabstand der Verbindungsflächen (3, 4) entsprechend ausgerichtet, sodass diese in einen zwischen zwei Einzelelementen aus den Verbindungsflächen (3 und 4) gebildeten, etwa dreieckigen Freiraum eingreifen.

[0025] Wie es deutlich aus den vergrößerten Darstellungen in den Figuren 2 bis 5 ersichtlich ist, weist der Richtrahmen (7) zumindest zwei Justierflansche (10, 11) auf, die zur Einstellung eines fixen Abstandsmaßes innerhalb des Richtrahmens (7) erforderlich sind und die eine seitliche Randbegrenzung für die aneinanderliegenden Einzelelemente (1) bilden.

[0026] Das Gelenk (8) zwischen Richtrahmen (7) und Schwenkrahmen (9) ist vorliegend als Schamiergelenk ausgeführt, dessen erster Schenkel (13) unmittelbar mit dem Richtrahmen (7) verbunden ist und dessen zweiter Schenkel (14) in eine Verstelleinrichtung (15) eingreift, die ihrerseits eine Verbindung zu dem Schwenkrahmen (9) aufweist.

[0027] Die Verstelleinrichtung (15) besteht vorliegend aus einer Buchse (16) mit einem Innengewinde (17), in das ein Einsatz (18) einschraubbar ist. Der Einsatz weist seinerseits ein zu dem Innengewinde (17) entgegengesetzt gängiges Gewinde (19) auf, in das ein Schenkel (14) des Gelenkes (8) einschraubbar ist. An dem Einsatz ist ferner eine Eingriffs- oder Angriffsfläche (20) für ein Werkzeug oder eine Hubeinrichtung vorhanden.

[0028] Das Verfahren zur Herstellung der in den Figuren gezeigten sechseckigen Hohlkörper wird wie nachfolgend kurz geschildert durchgeführt:

- Vorfertigung von Einzelelementen (1), deren Querschnitt jeweils ein Segment des fertiggestellten Hohlkörpers (2) bildet, wobei an jedem Einzelelement (1) zwei Verbindungsflächen (3, 4) zur Befestigung der Einzelelemente (1) aneinander vorhanden sind, die zusammengelegt einen dreieckigen Hohlraum bilden, 5
- ausgerichtetes Aneinanderlegen der Einzelelemente (1) in den Richtrahmen, so dass eine annähernd plattenförmige, geschlossene, am Fertigteil die Außenseite bildende Oberfläche entsteht und die Verbindungsflächen (3 und 4) der Einzelelemente (1) an den im Richtrahmen (7) festgesetzten Abstandshaltern (12) anliegen, wobei die Justierflansche (10, 11) dabei die seitlichen Randbegrenzungen der Einzelelemente (1) bilden 10
- Aufbringung mehrerer paralleler Klebebandstreifen (5) auf die Oberfläche, 15
- Schließen des Wenderahmens (6) durch Verschwenkung des Schwenkrahmens (9) um 180° um das Gelenk (8) 20
- bei dem ersten Verfahrensdurchlauf einer Serie wird zunächst der Abstand zwischen Richtrahmen (7) und Schwenkrahmen (9) auf das Abstandsmaß der Materialstärke der Einzelelemente (1) eingestellt, indem mittels eines Werkzeugs der Einsatz (18) gedreht wird, sodass die gegenläufigen Gewinde (17 und 19) einen Hub des Schwenkrahmens (9) relativ zum Richtrahmen (7) bewirken, 25
- Schwenken des gesamten Wenderahmens (6) um 180°, so dass die Verbindungsflächen (3, 4) nach Öffnen des nunmehr oberen Richtrahmens (7) frei liegen, 30
- Benetzung der Verbindungsflächen (3, 4) mit Klebstoff, 35
- Aufwickeln der Einzelelemente (1) bis ein geschlossener Hohlkörper (2) entstanden ist und anschließendes Verspannen des Hohlkörpers mittels eines Klebebandstreifens, während der Richtrahmen für den nächsten Durchlauf bereits wieder beschickt werden kann. 40

[0029] Der herzustellende Hohlkörper kann beliebige Querschnitte aufweisen, so ist es möglich, mit dem vorgestellten Verfahren sowie der zugehörigen Vorrichtung dreieckige, rechteckige, viereckige oder allgemein polygonale Hohlkörper zu erzeugen. 45

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Hohlkörpern, **gekennzeichnet durch** folgende Verfahrensschritte:

- Vorfertigung von Einzelelementen (1), deren Querschnitt jeweils ein Segment des fertiggestellten Hohlkörpers (2) bildet, wobei an jedem Einzelelement (1) zwei Verbindungsflächen (3, 4) zur Befestigung der Einzelelemente (1) aneinander vorhanden sind,
- ausgerichtetes Aneinanderlegen der Einzelelemente (1), so dass eine annähernd plattenförmige, geschlossene, am Fertigteil die Außenseite bildende Oberfläche entsteht,
- Aufbringung mindestens eines Klebebandstreifens (5) auf diese Oberfläche,
- Wenden der Baugruppe, Benetzung der Verbindungsflächen (3, 4) mit Bindemitteln oder Klebstoff,
- Aufwickeln der Einzelelemente (1) bis ein geschlossener Hohlkörper (2) entstanden ist und anschließendes Verspannen des Hohlkörpers mittels wenigstens eines Klebebandstreifens.

2. Verfahren zur Herstellung von Hohlkörpern nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Verspannen des geschlossenen Hohlkörpers (2) mindestens ein überstehendes Ende des wenigstens einen zur Herstellung der plattenförmigen Baugruppe eingesetzten Klebebandstreifens (5) verwendet wird.

3. Verfahren zur Herstellung von Hohlkörpern nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach Trocknung des Bindemittels oder Klebstoffes die Klebebandstreifen (5) entfernt werden.

4. Vorrichtung zur Herstellung eines Hohlkörpers unter Einsatz eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung mindestens einen insgesamt schwenkbaren Wenderahmen (6) aufweist, der seinerseits aus einem Richtrahmen (7) und einem in einstellbarem Abstand über wenigstens ein Gelenk (8) mit dem Richtrahmen (7) verbundenen Schwenkrahmen (9) besteht, wobei der Richtrahmen (7) zumindest zwei Justierflansche (10, 11) aufweist, von denen wenigstens einer zur Einstellung eines fixen Abstandsmaßes innerhalb des Richtrahmens (7) versetzbar ausgeführt ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Richtrahmen (7) dem Mittenabstand der Verbindungsflächen (3, 4) entsprechend ausrichtbare Abstandshalter (12) aufweist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Richtrahmen (7) mindestens eine Skalierung zur Einstellung der werkstückbezogenen Abmaße aufweist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **da-**

durch gekennzeichnet, dass das Gelenk (8) zwischen Richtrahmen (7) und Schwenkrahmen (9) ein Schamiergelenk ist, dessen erster Schenkel (13) unmittelbar mit dem Richtrahmen (7) verbunden ist und dessen zweiter Schenkel (14) in eine Verstell-
einrichtung (15) eingreift, die ihrerseits eine Verbin-
dung zu dem Schwenkrahmen (9) aufweist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die Verstelleinrichtung (15) eine
mechanisch, hydraulisch, pneumatisch oder elek-
tromagnetisch angetriebene Hubeinrichtung auf-
weist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die Verstelleinrichtung (15) eine
Buchse (16) mit einem Innengewinde (17) aufweist,
in das ein Einsatz (18) einschraubbar ist und der
Einsatz ein zu dem Innengewinde (17) entgegen-
gesetzt gängiges Gewinde (19) aufweist, das mit ei-
nem Schenkel (14) des Gelenkes (8) verschraubbar
ist und an dem Einsatz ferner eine Eingriffs- oder
Angriffsfläche (20) für ein Werkzeug oder die Hu-
beinrichtung vorhanden ist.

25

30

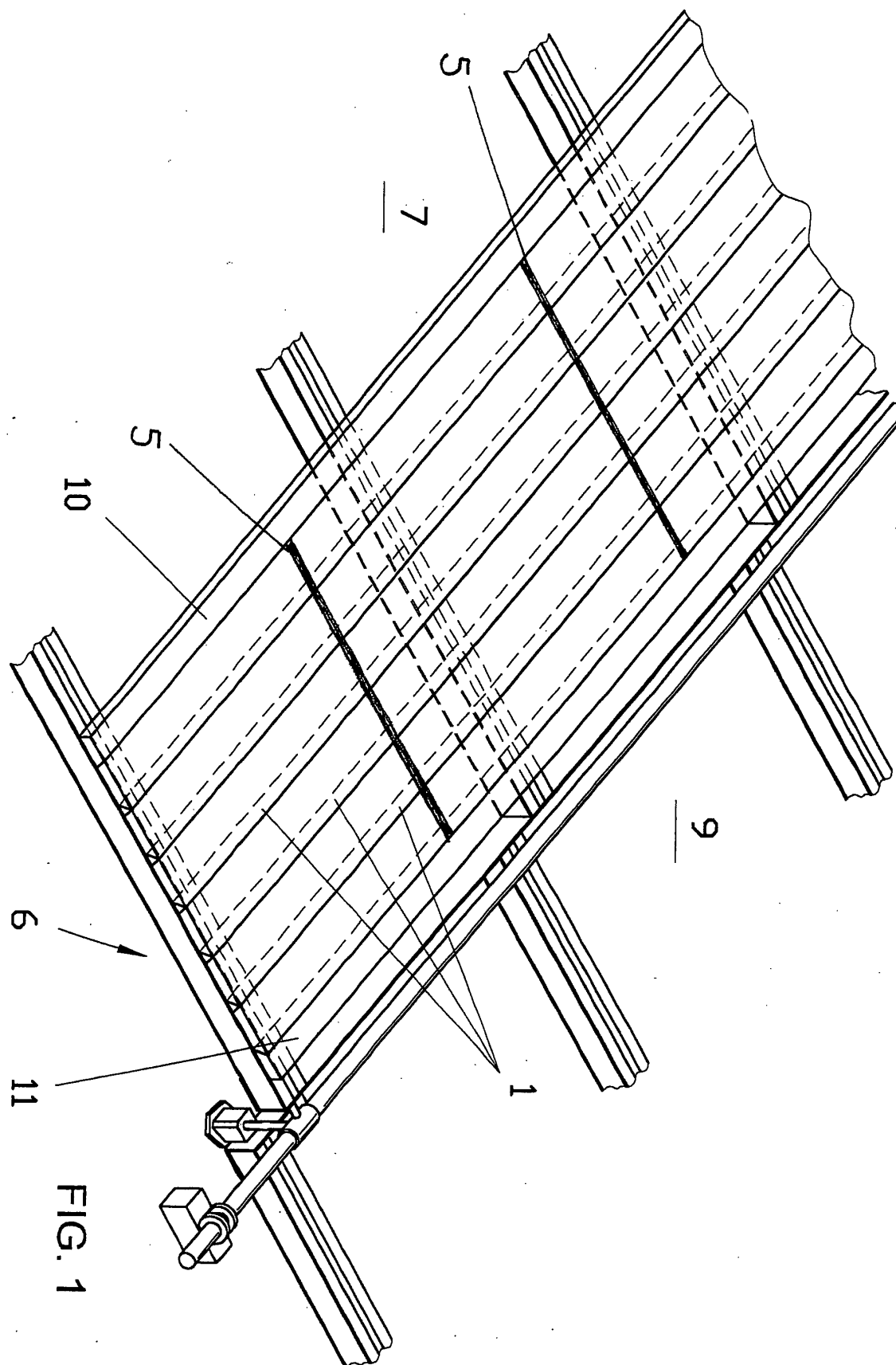
35

40

45

50

55



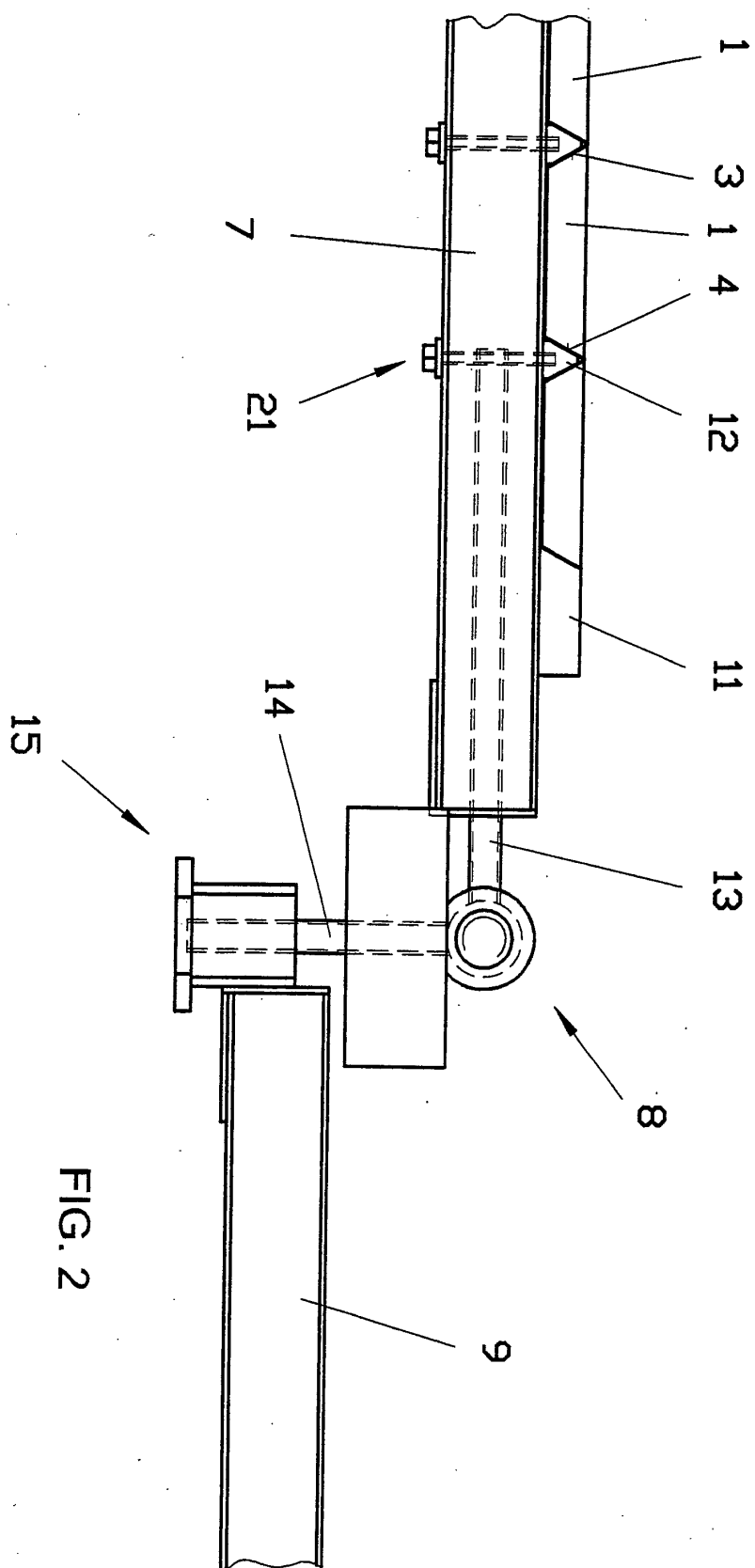


FIG. 2

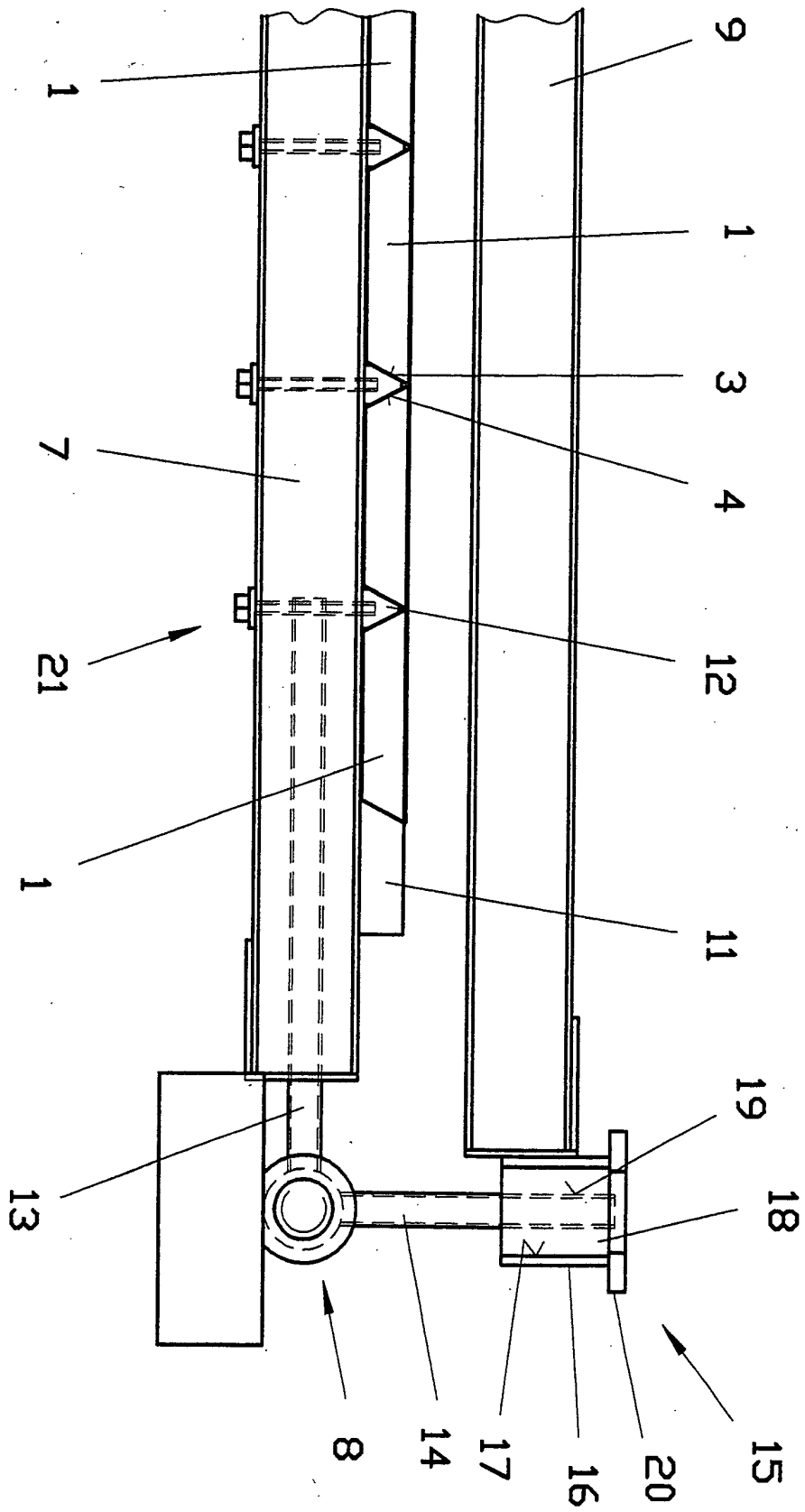
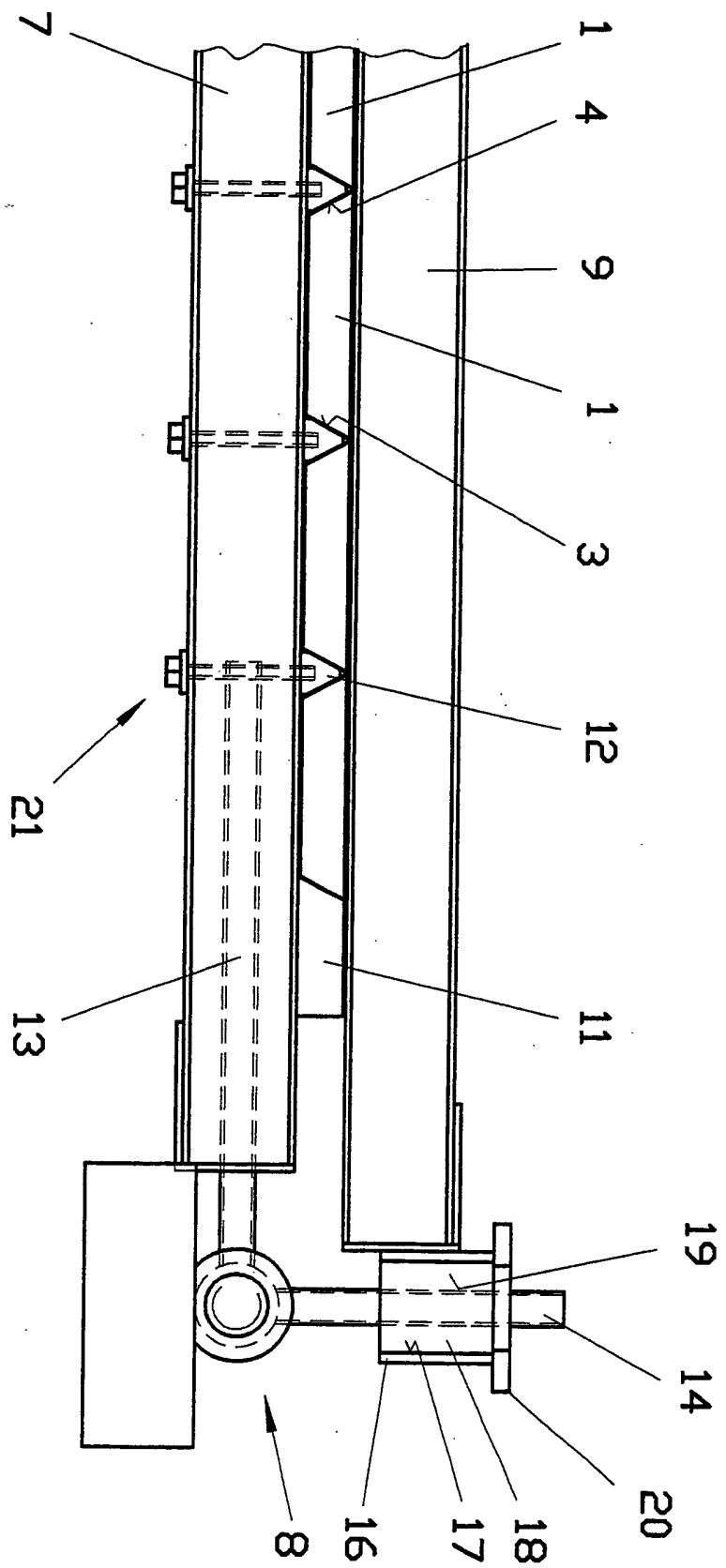
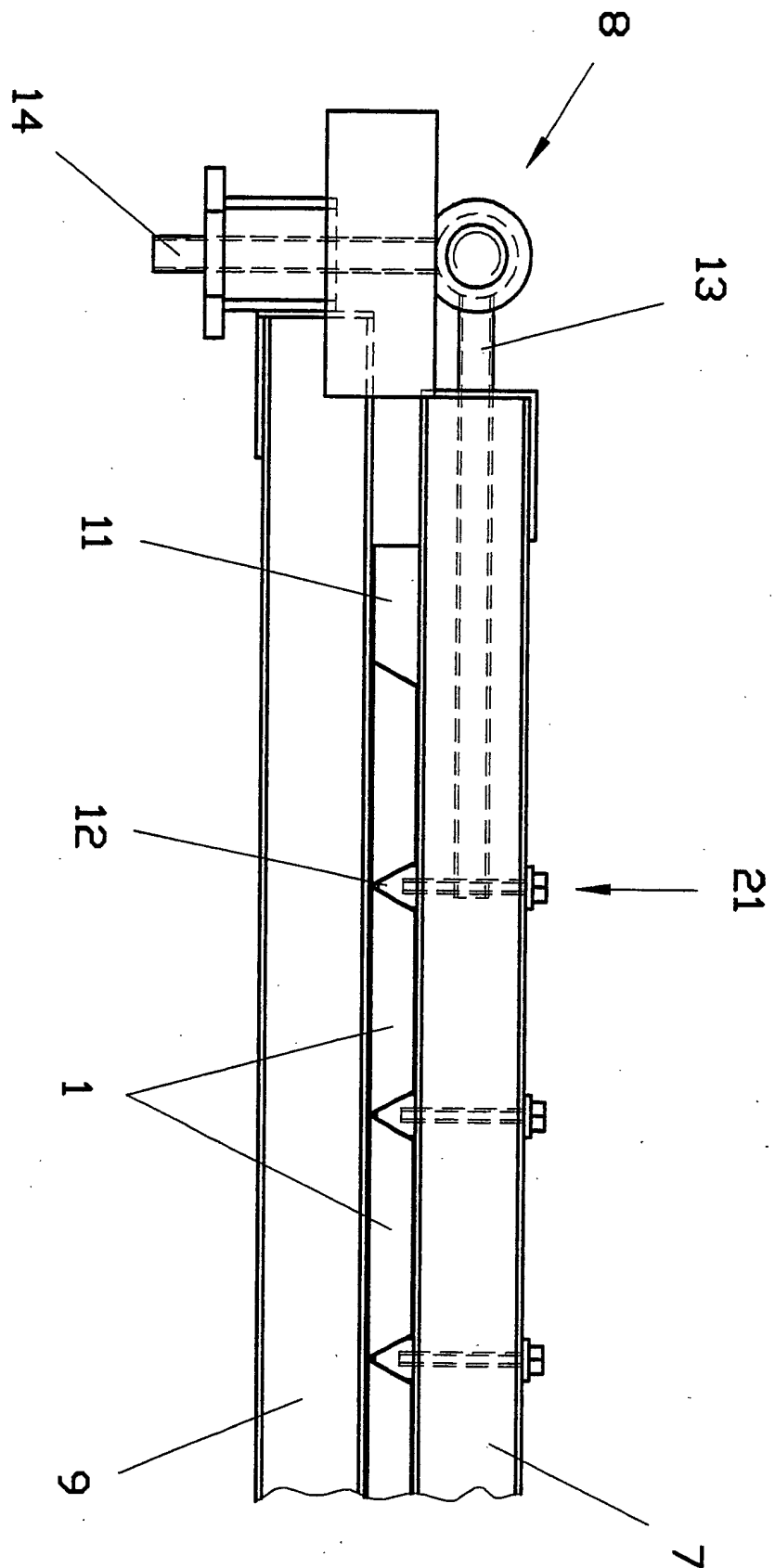


FIG. 3





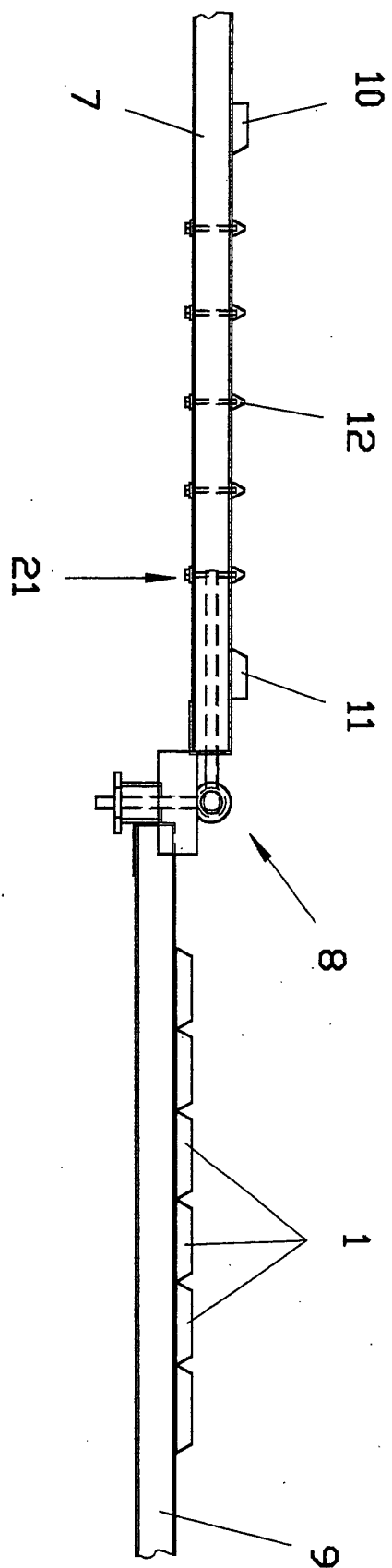


FIG. 6

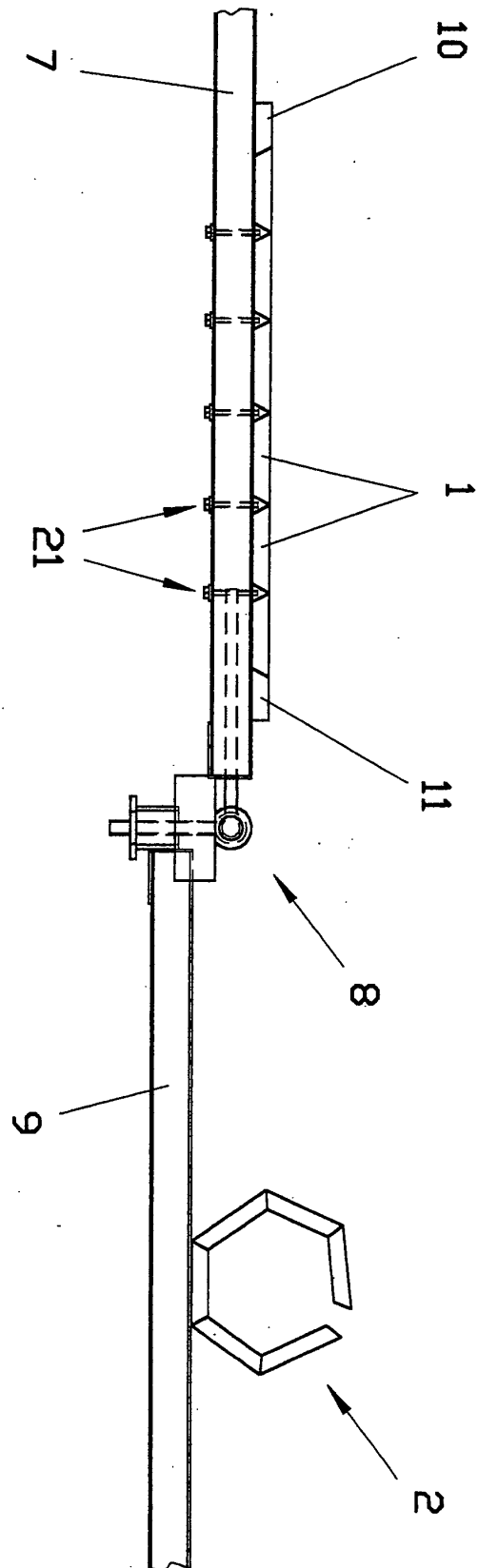


FIG. 7