



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 669 362 A5

⑤① Int. Cl. 4: B 32 B 31/20  
B 32 B 7/14  
B 27 D 5/00

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑫① Gesuchsnummer: 662/86

⑦③ Inhaber:  
Thomas Fankhauser, Reiden

⑫② Anmeldungsdatum: 19.02.1986

⑦② Erfinder:  
Fankhauser, Thomas, Reiden

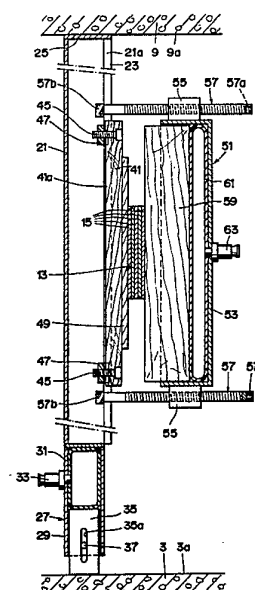
⑫④ Patent erteilt: 15.03.1989

⑫⑤ Patentschrift  
veröffentlicht: 15.03.1989

⑦④ Vertreter:  
Patentanwaltsbüro Eder AG, Basel

⑤④ **Einrichtung zur Herstellung eines Werkstücks durch Verleimen von Werkstoff-Schichten.**

⑤⑦ Die Einrichtung weist eine Anzahl Tragstäbe (21) auf, die je mit einer pneumatisch arbeitenden Spannvorrichtung (27) versehen und zwischen dem Boden (3) sowie der Decke (9) eines Raums verspannbar sind. An jedem Tragstab (21) ist eine entlang von ihm verstellbare Pressauflage (41) gehalten. Ferner ist für jeden Tragstab (21) eine Pressvorrichtung (51) vorhanden, die schnell und einfach am Tragstab (21) befestigt und wieder von diesem getrennt werden kann, ebenfalls entlang dem Tragstab (21) verstellbar ist und einen pneumatisch mit einer Druckkraft beaufschlagbaren Druckkörper (59) aufweist, um ein sich zwischen der Pressauflage (41) und ihm befindendes Paket von Werkstoff-Schichten (15) zum Verleimen zusammenzupressen und daraus ein Werkstück (13) herzustellen. Die Einrichtung ermöglicht, die Fertigung von Werkstücken (13), die entlang von ebenen oder räumlichen Kurven mit einer Vielfalt von Formen verlaufen.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Einrichtung zur Herstellung eines beispielsweise mindestens teilweise gebogenen Werkstückes (13) durch Verleimen von Werkstoff-Schichten (15), mit Tragmitteln und mit diesen verbindbaren Pressvorrichtungen (51) zum Zusammenpressen der zu verleimenden Werkstoff-Schichten (15), dadurch gekennzeichnet, dass die Tragmittel Tragstäbe (21) mit Spannvorrichtungen (27) aufweisen, um die Tragstäbe (21) zwischen zwei Flächen (3a, 9a) zu verspannen, und dass an jedem Tragstab (21) eine der Pressvorrichtungen (51) lösbar befestigbar ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an jedem Tragstab (21) Mittel (41, 45, 47) zum Halten einer Unterlage (49) angeordnet sind, die beim Pressvorgang zum Abstützen der sich am nächsten beim Tragstab (21) befindenden Werkstoff-Schicht (15) dient.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (41, 45, 47) zum Halten der Unterlage (49) in der Längsrichtung des Tragstabes (21) verstellbar und bei beliebigen, lückenlos aufeinanderfolgenden Stellen an diesem fixierbar sind und dass Befestigungsmittel (55, 57) vorhanden sind, um jede Pressvorrichtung (51) entlang dem zugeordneten Tragstab (21) verstellbar und bei beliebigen, lückenlos aufeinanderfolgenden Stellen fixierbar zu befestigen.

4. Einrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (41, 45, 47) zum Halten der Unterlage (49) eine am Tragstab (21) anliegende, beispielsweise aus Holz bestehende Pressauflage (41) aufweisen, die lösbar am Tragstab (21) befestigt ist, so dass sich die Unterlage (49) über an verschiedenen Tragstäben (21) befestigte Pressauflagen (41) erstrecken und an diesen beispielsweise durch Annageln oder -schrauben wegnehmbar befestigt werden kann.

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Tragstab (21) auf seiner zum Halten der Pressvorrichtung (51) bestimmten Seite einen Abschnitt mit einem in der Tragstab-Längsrichtung verlaufenden Schlitz (23), der sich vorzugsweise in der Mitte des genannten Abschnitts befindet, und vorzugsweise eine einen Hohlraum begrenzende, ein eckiges C bildende Querschnittsform aufweist, wobei beispielsweise der Schlitz (23) durch in den Hohlraum hineinragende Abschnitte (21a) des Tragstabs (21) begrenzt und der letztere als Kranbahn-Profilstab ausgebildet ist.

6. Einrichtung nach den Ansprüchen 3 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass die zum Befestigen einer Pressvorrichtung (51) dienenden Befestigungsmittel (55, 57) zwei drehbar an der Pressvorrichtung (51) gehaltene Bolzen (57) aufweisen, die an ihrem einen Ende mit einem Verankerungselement (57b) versehen sind, das in einer Bolzen-Drehstellung durch den Schlitz (23) eines Tragstabs (21) hindurchschiebbar ist und in einer anderen Bolzen-Drehstellung die den Schlitz (23) begrenzenden Tragstab-Abschnitte (21a) hintergreifen kann.

7. Einrichtung nach den Ansprüchen 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass zum Befestigen der Pressauflage (41) mindestens ein auf der dieser abgewandten Seite des Schlitzes (23) angeordnetes, eine Gewindebohrung aufweisendes Verankerungselement (47) und eine den Schlitz (23) durchdringende, in die Gewindebohrung des Verankerungselements (47) eingeschraubte Schraube (45) vorhanden sind.

8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannvorrichtung (27) jedes Tragstabs (21) einen pneumatisch, beispielsweise mittels eines aufblasbaren Luftkissens (31), oder eventuell hydraulisch in dessen Längsrichtung verstellbaren, zum Angreifen an einer der genannten Flächen (3a, 9a) bestimmten Spannkörper (35) aufweist, der vorzugsweise lös- und auswechselbar von der Spannvorrichtung (27) gehalten ist.

9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass jede Pressvorrichtung (51) ein Gehäuse (53) und einen verschiebbar von diesem gehaltenen, pneumatisch, beispiels-

weise mittels eines aufblasbaren Luftkissens (61), oder eventuell hydraulisch verstellbaren, zum Angreifen an einer der Werkstoff-Schichten (15) bestimmten Druckkörper (59) aufweist.

10. Raum eines Gebäudes mit einer Einrichtung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei der Raum durch einen Boden (3), Wände (5, 7) und eine Decke (9) begrenzt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die zur Herstellung eines Werkstückes (13) benutzten Tragstäbe (21) zwischen dem Boden (3) und der Decke (5) oder zwischen zwei sich gegenüberstehenden Wänden (5, 7) verspannt sind.

## BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine aus der deutschen Patentschrift 27 02 203 bekannte Einrichtung zur Fertigung wendelförmiger Treppenwangen und ähnlicher Werkstücke besitzt einen Träger mit einem auf einem Fussboden stehenden Sockel und einem an diesem befestigten, senkrecht stehenden Rohr, auf dem Rohrhülsen aufgereiht und befestigt sind. An diesen sind mit Klemmhülsen tangential zu den Rohrhülsen verlaufende Abstandsbalken verstellbar befestigt, die an ihren freien Enden je ein Widerlager einer Pressvorrichtung um eine vertikale Achse verschwenkbar halten.

Aus der deutschen Patentschrift 27 23 372 ist ferner eine Einrichtung zur Herstellung von Türzargen mit zueinander parallelen Teilen und einem diese miteinander verbindenden Bogen bekannt. Die Einrichtung weist ein Traggestell auf, an dem zwei horizontale, als Widerlager für Pressvorrichtungen dienende Balken verstellbar befestigt sind. Am Gestell sind ferner miteinander Winkel bildende Steckhülsen angeordnet, in denen je eine Pressvorrichtung haltende Abstandsbalken längsverstellbar gehalten sind.

Für die Herstellung von Werkstücken, die eine Wendel oder eine Rundbogen-Türzarge bilden, werden also gemäss den deutschen Patentschriften 27 02 203 und 27 23 372 zwei verschiedene Einrichtungen benötigt. In der Praxis besteht zudem ein Bedürfnis, auch Werkstücke mit anderen Kurvenformen herzustellen, was mit den beiden bekannten Einrichtungen nicht oder höchstens in sehr beschränktem Umfang möglich ist. Bei den bekannten Einrichtungen ist es ferner vor allem im Fall, dass gebogene, in einem Riss eine von einem Kreisbogen abweichende Krümmung besitzende Werkstücke oder Werkstückteile hergestellt werden sollen, relativ schwierig und aufwendig, die Pressvorrichtungen genau in die zur Erzielung der vorgesehenen Werkstückform notwendigen Stellungen zu bringen. Diese Einstellschwierigkeiten werden bei der Einrichtung gemäss der deutschen Patentschrift 27 02 203 noch dadurch erhöht, dass die Achsen der längsverstellbaren Abstandsbalken nicht durch die Achse des vertikalen Rohrs verlaufen, an dem sie gehalten sind. Zudem können bei den Pressvorrichtungen an den Abstandsbalken angreifende Kräfte grosse Drehmomente auf die die Abstandsbalken haltenden Teile ausüben, was die Stabilität der Verbindung der Pressvorrichtungen mit dem Träger bzw. Traggestell der beiden Einrichtungen beeinträchtigt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zu schaffen, die Nachteile der bekannten Einrichtungen behebt und insbesondere ermöglicht, beispielsweise stangen- oder plattenartige Werkstücke zu fertigen, die entlang von beispielsweise zumindest teilweise gekrümmten Linien mit in weiten Grenzen variierbaren Formen verlaufen können, wobei die Pressvorrichtungen in einfacher Weise und stabil in vorgesehene Lagen befestigbar sein sollen.

Diese Aufgabe wird durch eine Einrichtung der einleitend genannten Art gelöst, die erfindungsgemäss durch den kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 gekennzeichnet ist. Vorteilhafte Weiterbildungen der Einrichtung gehen aus den vom Anspruch 1 abhängigen Ansprüchen hervor.

Die Erfindung betrifft ferner einen Raum eines Gebäudes mit einer Einrichtung gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 10, wobei

der Raum und die Einrichtung erfindungsgemäss durch den kennzeichnenden Teil dieses Anspruchs gekennzeichnet sind.

Mit der Einrichtung können Werkstoff-Schichten zum Verleimen und Formen zusammengepresst werden, um Werkstücke herzustellen, von denen jedes mehrere, nämlich mindestens zwei, vorzugsweise mindestens drei und im allgemeinen mindestens fünf Werkstoff-Schichten aufweist. Die Schichten eines Werkstücks können dabei alle aus dem gleichen Werkstoff oder aus verschiedenen Werkstoffen, insbesondere aus Holz und/oder Kunststoff bestehen. Die mit der Einrichtung hergestellten Werkstücke können sich entlang von zumindest stellenweise gekrümmten Linien erstrecken, die entweder in einer Ebene liegen oder einen räumlichen Verlauf haben. Die Werkstücke können zum Beispiel stangen- oder plattenartig sein und etwa zur Bildung von Handläufen von Treppengeländern oder sonstigen Geländern, einen Bogen aufweisenden Türzargen oder Teilen von Möbeln dienen.

Die Erfindung soll nun anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert werden. In der Zeichnung zeigen

die Figur 1 einen Horizontalschnitt durch einen Raum eines Gebäudes und einen vereinfachten, schematisierten Grundriss einer sich in diesem Raum befindenden Einrichtung zur Herstellung von Werkstücken,

die Figur 2 eine Ansicht der mit einer Pressvorrichtung versehenen Seite eines Tragstabes der Einrichtung,

die Figur 3 einen Vertikalschnitt durch den in der Figur 2 dargestellten Tragstab,

die Figur 4 einen Horizontalschnitt durch den in der Figur 2 dargestellten Tragstab entlang der Linie IV-IV, und

die Figur 5 einen Horizontalschnitt durch den in der Figur 2 dargestellten Tragstab entlang der Linie V-V, wobei die Pressvorrichtung weggelassen wurde.

Ein Gebäude weist einen etwa als Werkstatt ausgebildeten, in der Figur 1 dargestellten Raum 1 mit einem Boden 3, Wänden 5, 7 und einer in den Figuren 2 und 3 ersichtlichen Decke 9 auf, wobei der Boden 3 und die Decke 9 ortsfeste, einander zugewandte, ebene horizontale und dementsprechend zueinander parallele Flächen 3a bzw. 9a bilden. Im Raum 1 befindet sich eine Einrichtung 11, um Werkstoff-Schichten 15 zu einer vorgegebenen Form zu formen und zum Verleimen zusammenzupressen und dadurch ein mehrschichtiges Werkstück 13 herzustellen.

Die Einrichtung 11 weist eine Anzahl metallischer, zum Beispiel aus Stahl bestehender Tragstäbe 21 auf. Diese sind durch sogenannte Kranbahn-Profilstäbe gebildet und besitzen, wie es insbesondere aus den Figuren 4 und 5 ersichtlich ist, ein ungefähr C-förmiges Profil, wobei aber die Querschnitts-Umrissform viereckig, nämlich rechteckig ist. Der Tragstab 21 besitzt also vier einen Hohlraum begrenzende, ebene Abschnitte, nämlich Wände, von denen die eine in der Mitte einen in der Tragstab-Längsrichtung verlaufenden Schlitz 23 und zwei diesen je auf einer Seite begrenzenden, auf in den Hohlraum des Tragstabs hineinragenden Abschnitten 21a aufweist. Jeder Tragstab 21 ist am oberen Ende mit einem starr an ihm befestigten, plättchenförmigen Auflageelement 25 und am unteren Ende mit einer Spannvorrichtung 27 versehen. Diese weist eine starr am Tragstab 21 befestigte, am oberen Ende abgeschlossene und am unteren Ende offene Vierkant-Hülse 29 auf. Im oberen Teil der Hülse 29 ist ein Luftkissen 31 mit einer flexiblen, gummielastischen Wandung eingesetzt. Der Innenraum des Luftkissens 31 ist mit einem an der Hülse 29 befestigten Anschluss 33 verbunden. Dieser enthält ein Rückschlagventil, das derart ausgebildet ist, dass Luft in den Luftkissen-Innenraum hinein, aber nicht aus diesem herausströmen kann, wobei aber das Ventil durch Hineinstecken eines eventuell mit einem Durchgang versehenen Stifts zum Entlüften des Luftkissens 31 geöffnet werden kann. Unterhalb des Luftkissens 31 ist in der Hülse 29 ein unten aus dieser herausragender Spannkörper 35 in der Tragstab-Längsrichtung verschiebbar geführt. Der Spannkörper 35 hat einen in der Verschieberichtung verlaufenden Schlitz 35a, in den zwei lösbar in der Hülse 29 befestigte Bolzen 37, nämlich

Schrauben, hineinragen, die den Spannkörper 35 gegen ein Herausfallen sichern.

An der den Schlitz 23 aufweisenden Seite von jedem Tragstab 21 liegt eine Pressauflage 41 an, die durch einen beispielsweise hölzernen, plättchenartigen Körper gebildet ist, der mindestens ungefähr die gleiche Breite wie die genannte Tragstab-Seite und eine in den Schlitz 23 hineinragende Rippe 41a hat. Die Pressauflage 41 ist mit zwei bei ihren Enden angeordneten Schrauben 45 lös- sowie entfernbar und in der Längsrichtung des Tragstabs 21 verstellbar an diesem befestigt, nämlich festgeklemt. Jede der beiden Schrauben 45 hat einen in der Pressauflage 41 versenkten Kopf, durchdringt den Schlitz 23 und ist mit einem in den Hohlraum des Tragstabs 21 eingesetzten, U-förmigen, einen Steg mit einer Gewindebohrung und zwei die Tragstab-Abschnitte 21a übergreifenden Schenkeln besitzenden Verankerungselement 47 verschraubt. Die Schrauben 45 können beispielsweise mit einem nicht dargestellten Sicherungselement versehen sein, das sie beim Lösen gegen Herausfallen sichert. Wenn die Tragstäbe 21 in der noch näher beschriebenen Weise in die vorgesehenen Stellungen gebracht und fixiert worden sind, wird noch eine biegbare, beispielsweise aus Holz oder eventuell Kunststoff bestehende, streifenartige Unterlage 49 an den Pressauflagen 41 lösbar befestigt, beispielsweise angenagelt oder angeschraubt.

An jedem Tragstab 21 ist bei der Pressauflage 41 eine als Ganzes mit 51 bezeichnete Pressvorrichtung befestigbar. Jede Pressvorrichtung 51 besitzt ein im allgemeinen quaderförmiges, im am Tragstab 21 befestigten Zustand parallel zu diesem verlaufendes Gehäuse 53, das auf der dem Tragstab 21 abgewandten Seite geschlossen und auf der dem Tragstab 21 zugewandten Seite offen ist. An zwei einander abgewandten Wänden des Gehäuses ist je eine Buchse 55 mit einer durchgehenden, zur Tragstab-Längsrichtung rechtwinkligen Gewindebohrung starr befestigt, zum Beispiel angeschweisst. In jede dieser Buchsen 55 ist der Gewindeteil eines Bolzens 57 eingeschraubt, dessen dem Tragstab 21 abgewandter Endabschnitt mit einem Mehrkantloch 57a, nämlich einem Sechskantloch, versehen ist. Der Abstand der beiden Bolzen 57 voneinander ist ein wenig grösser als der Abstand der einander abgewandten Ränder der beiden Klemmhalter 43, so dass die den Mehrkantlöchern 57a abgewandten Endabschnitte der beiden Bolzen 57 je in der Nähe von einem der Enden der Pressauflage 41 und der diese haltenden Klemmhalterungen 43 durch den Schlitz 23 hindurch in den Hohlraum des Tragstabs 21 hineinragen können. Die letztgenannten Bolzen-Endabschnitte haben je einen als Verankerungselement 57b dienenden Kopf mit rechteckigem Umriss, wobei die Rechteck-Länge grösser und die Rechteck-Breite kleiner als die Breite des Schlitzes 23 ist. Wenn sich die Bolzen 57 in den in den Figuren 2, 3 und 4 dargestellten Drehstellungen befinden, hintergreifen ihre Verankerungselemente 57b die den Schlitz 23 begrenzenden Tragstab-Abschnitte 21a. Wenn hingegen die Bolzen 57 ausgehend von diesen Drehstellungen um 90° gedreht werden, können die Verankerungselemente 57b durch den Schlitz 23 hindurch aus dem Tragstab 21 herausgezogen werden. Selbstverständlich können die Pressvorrichtungen auch entlang den Tragstäben 21 versetzt werden. Ferner kann durch Drehen der Bolzen 57 der Abstand der Gehäuse 53 der Pressvorrichtungen von den Tragstäben 21 verändert werden. Die Bolzen 57 dienen also zusammen mit den Buchsen 55 als Befestigungs- und Verstellmittel, um die betreffende Pressvorrichtung 51 oder, genauer gesagt deren Gehäuse 53, lös- sowie entfernbar und in zwei zueinander rechtwinkligen Richtungen verstellbar am zugehörigen Tragstab 21 zu befestigen. Auf der dem Tragstab 21 zugewandten Seite des Gehäuses 53 ragt ein in diesem parallel zu den Achsen der Bolzen 57 verschiebbar geführter, beispielsweise aus Holz bestehender Druckkörper 59 heraus. Im Gehäuse 53 ist zwischen dessen dem Tragstab 21 abgewandter Wand und dem Druckkörper ein Luftkissen 61 mit einer deformierbaren, gummielastischen Wandung angeordnet. Dessen Innenraum ist mit einem am Gehäuse 53 befestigten Anschluss 63 verbunden. Der Druckkörper 59 kann durch nicht dargestellte Sicherungsmittel gegen ein Herausfallen aus dem Gehäuse 53

gesichert sein, ist aber vorzugsweise schnell und einfach aus dem Gehäuse 53 herausnehmbar.

Zur Einrichtung gehören ferner zwei Druckluft-Leitungen 71 und 77, deren mit Pfeilen bezeichneten Enden an eine nicht dargestellte Druckluftquelle angeschlossen sind. Jede der beiden Leitungen 71 und 77 weist flexible Schlauchabschnitte mit Abzweigungen und für jeden zur Einrichtung 11 gehörenden Tragstab 21 eine lösbar an einen Anschluss 33 bzw. 63 anschliessbare Kupplung 73 bzw. 79 auf. Die Kupplungen 73, 79 sind mit einem Sperrorgan versehen, das den Durchgang der Kupplung nur dann freigibt, wenn diese an einem Anschluss 33 bzw. 63 angeschlossen ist.

Wenn die Einrichtung zur Herstellung von einem Werkstück benutzt werden soll, kann man beispielsweise mit Kreide oder dergleichen eine Linie mit der im Grundriss gewünschten Form des Werkstücks auf der Fläche 3a des Bodens 3 aufzeichnen. Danach können entlang dieser Linie Tragstäbe 21 aufgestellt werden. Wenn jeweils ein Tragstab 21 in der vorgesehenen Position mit seinem Spannkörper 35 auf dem Boden 3 steht, kann man eine der Kupplungen 73 an seinen Anschluss 33 anschliessen, so dass Druckluft in das betreffende Luftkissen 31 gelangt und das letztere den Spannkörper 35 bezüglich des Tragstabs 21 nach unten und den Tragstab 21 bezüglich des Spannkörpers 35 entsprechend bemessen sind, wird der Tragstab 21 durch die pneumatisch erzeugte Kraft mit dem Auflageelement 25 an die Fläche 9a der Decke 9 angedrückt und zwischen den beiden Flächen 3a, 9a ortsfest verspannt. Wenn alle benötigten Tragstäbe 21 auf diese Weise einzeln und separat fixiert worden sind, verlaufen sie vertikal und parallel zueinander. Danach kann man noch die Höhen der Pressauflagen 41 einstellen, falls dies nicht bereits vorher geschehen ist. Wenn das herzustellende Werkstück 13 entlang einer Ebene verlaufen soll, werden selbstverständlich alle Pressauflagen 41 in der gleichen Höhe über dem Boden 3 angeordnet. Danach wird die flexible, streifenförmige Unterlage 49 mit Nägeln oder Schrauben an den verschiedenen Pressauflagen 41 befestigt, so dass sie sich unterbrochungslos über alle aufgestellten Tragstäbe erstreckt, wobei eventuell nochmals überprüft und nachgemessen werden kann, ob die Unterlage 49 den vorgesehenen Verlauf hat. Anschliessend kann das Paket der miteinander zur Bildung des Werkstücks 13 zu verleimenden, mit Klebstoff versehenen Werkstoff-Schichten 15 mit seiner sich am nächsten beim jeweiligen Tragstab befindenden Werkstoff-Schicht an die Unterlage 49 angelegt und der Reihe nach bei jeder Pressauflage 41 eine Pressvorrichtung 51 am betreffenden Tragstab 21 befestigt werden. Die Bolzen 57 werden dabei beispielsweise derart eingestellt, dass der Druckkörper 59 nach dem Befestigen der Pressvorrichtung 51 an einem Tragstab 21 bereits an der am weitesten vom Tragstab entfernten Werkstoff-Schicht 15 anliegt. Wenn danach eine der Kupplungen 79 mit dem Anschluss 63 der betreffenden Pressvorrichtung verbunden wird, drückt das Luftkissen 61 unter der Einwirkung der in seinen Innenraum strömenden Druckluft den Druckkörper 59 in Richtung zum Tragstab 21 hin, so dass die sich zwischen der Unterlage 49 und dem Druckkörper 59 befindenden Werkstoff-Schichten 15 durch die pneumatisch erzeugte Kraft zusammengepresst und miteinander verleimt werden. Wenn der Klebstoff ausreichend trocken ist, können die Kupplungen 79 der Druckluft-Leitung 77 von den Anschlüssen 63 der Pressvorrichtungen 51 getrennt, die Luftkissen 61 dadurch entlüftet und die Pressvorrichtungen 51 von den Tragstäben weggenommen werden.

Falls noch weitere Werkstücke mit gleicher Form herzustellen sind, können die Tragstäbe in ihren Stellungen belassen und die weiteren Werkstücke hergestellt werden. Wenn hingegen mindestens ein Werkstück mit einer anderen Form zu fertigen ist, sind die Tragstäbe 21 entsprechend zu versetzen, wobei die Luftkissen 31 durch vorübergehendes Einstecken eines Stiftes in den Anschluss 33 entlüftet werden können und selbstverständlich auch die Anzahl der benutzten Tragstäbe variiert werden kann.

Durch entsprechendes Anordnen der Tragstäbe 21 lassen sich Werkstücke herstellen, die in einer auf der Fläche 3a projizierten Projektion die verschiedensten Formen haben und in dieser Projektion überall oder nur stellenweise gekrümmt oder auch ganz gerade sind. Dabei lassen sich ohne weiteres auch Werkstücke anfertigen, die in der genannten Projektion gekrümmte Abschnitte haben, deren Krümmungszentren auf verschiedenen Seiten des Werkstücks liegen und die also beispielsweise S-förmig sind.

Selbstverständlich können nicht nur entlang einer Ebene gebogene Werkstücke, sondern auch zu Raumkurven, etwa wendelartig gebogene Werkstücke gebildet werden. In solchen Fällen sind die an den verschiedenen Tragstäben 21 gehaltenen Pressauflagen 41 und Pressvorrichtungen 51 in verschiedenen Höhen über dem Boden 3 anzuordnen. Da sowohl die Pressauflagen 41 als auch die Pressvorrichtungen 51 entlang den sie haltenden Tragstäben 21 stufenlos verstellbar sind und also bei beliebigen, lückenlos aufeinanderfolgenden Stellen am betreffenden Tragstab fixierbar sind, kann auch die Steigung der Werkstücke stufenlos variiert werden.

Man kann also mit ein und derselben Einrichtung Werkstücke mit den verschiedensten Formen und Abmessungen herstellen, wobei man je nach Bedarf eine grössere oder kleinere Anzahl der vorhandenen Tragstäbe verwenden kann. Dabei können die Tragstäbe 21 ohne komplizierte Berechnungen oder sonstige Schwierigkeiten in die zur Erzielung der vorgesehenen Werkstückform erforderlichen Stellungen gebracht und danach ebenso einfach die erforderlichen Höhen der Pressauflagen 41 und Pressvorrichtungen 51 eingestellt werden. Da jede Pressauflage 41 unmittelbar am sie haltenden Tragstab 21 anliegt und auch die Pressvorrichtungen 51 direkt am zugeordneten Tragstab 21 befestigt werden, können die Pressauflagen und Pressvorrichtungen trotz ihren Verstellmöglichkeiten stabil befestigt werden.

Die jeweils am gleichen Tragstab angeordneten Pressauflagen 41 und Druckkörper 59 können auf ihren einander und damit dem Werkstück zugewandten Seiten ebene, zueinander sowie zu der mit dem Schlitz 23 versehenen Tragstab-Wand parallele Flächen haben, wie es in den Figuren 4 und 5 gezeichnet ist. Man könnte jedoch auch vorsehen, diese Flächen der Pressauflagen und Druckkörper in einem rechtwinklig zum betreffenden Tragstab verlaufenden Schnitt gekrümmte, beispielsweise konkave Formen zu geben. Dies würde gewährleisten, dass das Werkstück unabhängig von seiner Biegerichtung immer bei den beiden Aussenrändern der Pressauflagen und Druckkörper an diesen anliegt. Selbstverständlich besteht auch die Möglichkeit, von den einander paarweise zugewandten Flächen der Pressauflagen und Druckkörper jeweils die eine mit einer konkaven und die andere mit einer konvexen Krümmung zu versehen. Im übrigen können die Pressauflagen und Druckkörper zur Anpassung an die Form eines herzustellenden Werkstücks problemlos ausgetauscht werden.

Des weitern können auch die Spannkörper 35 demontiert und durch längere oder kürzere Spannkörper ersetzt werden, um die Gesamtlängen, die die Tragstäbe 21 zusammen mit den Spannvorrichtungen 27 haben, auch an die Abstände der Flächen anzupassen, zwischen denen die Tragstäbe verspannt werden sollen.

Die Tragstäbe könnten statt zwischen dem Boden und der Decke eines Raums auch zwischen zwei anderen Flächen verspannt werden, die mindestens ungefähr und vorzugsweise genau parallel zueinander sind und durch ortsfeste, ausreichend stabile Gebäude- oder Gestellteile gebildet werden. Man könnte die Tragstäbe beispielsweise auch zwischen zwei zueinander parallelen Wänden des Raums eines Gebäudes verspannen.

Anstelle der Luftkissen 31, 61 könnten auch anders ausgebildete pneumatische oder eventuell hydraulische Mittel und Organe vorgesehen werden, um die zum Verspannen der Tragstäbe bzw. zum Zusammenpressen von Werkstoff-Schichten erforderlichen Kräfte zu erzeugen.



Fig. 2

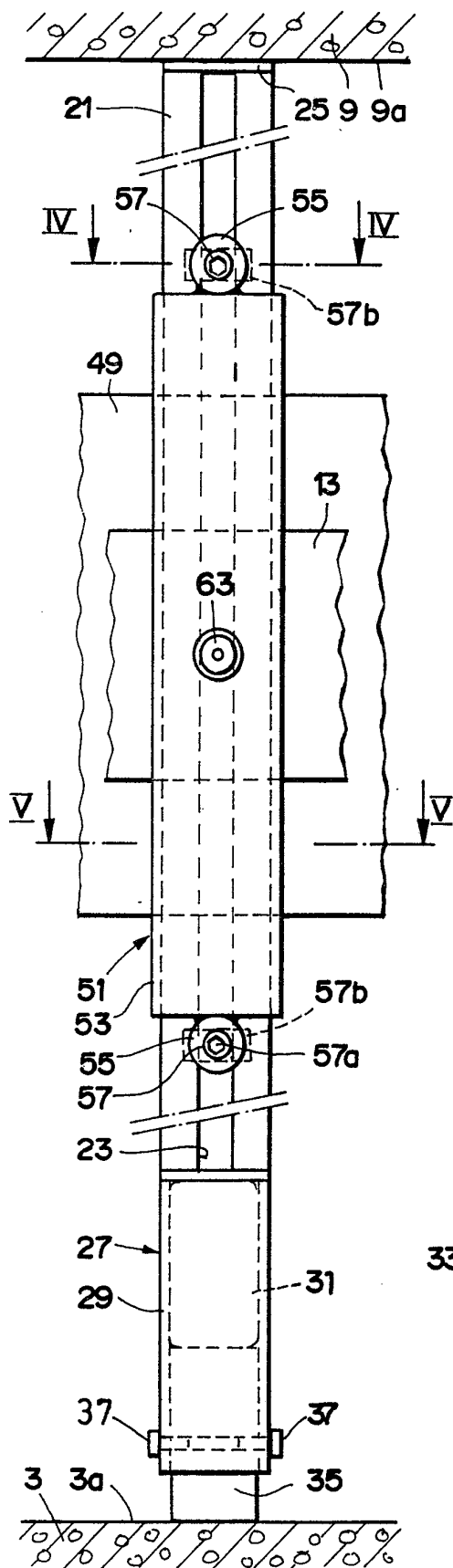


Fig. 3

