(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 11 789 T2** 2006.04.27

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 132 159 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 11 789.1**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 302 207.4**
(96) Europäischer Anmeldetag: **09.03.2001**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **12.09.2001**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **06.07.2005**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **27.04.2006**

(51) Int Cl.[8]: ***B21D 43/05*** (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2000067109 10.03.2000 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH, DE, GB, IT, LI

(73) Patentinhaber:
Aida Engineering Co., Ltd., Sagamihara, Kanagawa, JP

(74) Vertreter:
Merten & Kollegen, 90461 Nürnberg

(72) Erfinder:
Arai, Toshihiko, Tsukui-gun, Kanagawa-ken, JP; Maeda, Nobuyoshi, Tsukui-gun, Kanagawa-ken, JP

(54) Bezeichnung: **Verbesserung an Werkzeugen**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Anwendung in einer Werkzeugmaschine jener Art, in der ein Werkstück der Reihe nach zwischen mehreren Werkstück-Bearbeitungsstationen hin- und herbewegt wird. Insbesondere betrifft die Erfindung eine mit Zuführstangen versehene Zuführvorrichtung, wobei die Zuführstangen Finger zum Ergreifen des Endstücks eines Rohteils oder Werkstücks aufweisen, sowie eine mit Querstangen versehene Zuführvorrichtung, wobei die Querstangen ein Glied zur Befestigung des Rohteils oder Werkstücks aufweisen.

[0002] Bei bauüblichen Zuführvorrichtungen besteht die typische Zuführmethode für ein Werkstück oder Rohstück darin, dass ein Endteil des Rohstücks ergriffen und das Rohstück mit einer eine Klemmbewegung ausführenden Zuführstange zugeführt wird. Herkömmlicherweise wird diese Methode mit einem parallel zueinander angeordneten Paar Zuführstangen realisiert. Der die Klemmbewegung ausführende Vorgang hat eine Hubrate von ca. 45 Hüben pro Minute. Werkstücke oder Rohteile, die beispielsweise länger sind als ca. 1300 mm können über die Länge des Rohteils eine relativ geringe Längssteifigkeit aufweisen, und es wird oft festgestellt, dass sie sich durchbiegen. Das bewirkt, dass es schwierig ist, den Klemmvorgang und die nachfolgende Zuführung auszuführen.

[0003] Bei größeren Rohteilen (z.B. 2500 mm oder mehr) ist es üblich, die Zuführung mit einer Querstangenmethode durchzuführen. Bei der Querstangenmethode wird vor der Zuführung an der Oberseite des Rohteils ein Rohteilbefestigungsglied angebracht. Die Querstange befestigt sich zuerst an das Rohteil und führt darauf das Rohteil der nächsten Bearbeitungsstufe zu. Im Laufe der Bearbeitung werden die Querstangen in einer Stellung gehalten, die das Anpressen oder andere Arbeitsvorgänge nicht stört. Nach diesem Schritt kehren die Querstangen in die Ausgangsstellung zurück, um das nächste Werkstück oder Rohteil zu transportieren.

[0004] Bei der Querstangenmethode ist die für einen Zyklus erforderliche Zeit lang, und die Hubrate pro Minute ist gering und liegt typischerweise bei 10 pro Minute. Dadurch ist die Produktivitätsleistung der Werkzeugmaschine ebenfalls gering. Außerdem erfordert die Querstangenmethode einen Antrieb, um die Querstangen zu bewegen. Eine die Zuführung mit der Querstangenmethode ausführende Vorrichtung ist daher groß und komplex, wodurch sich die Anschaffungs-, Wartungs- und Ersatzteilkosten erhöhen und längere Ausfallzeiten bei der Wartung entstehen.

[0005] US-A-5,148,697 beschreibt eine Art von Pressmaschine bestehend aus einer Reihe von Arbeitsstationen mit oberen und unteren Formwerkzeugen zum Pressen des Werkstücks. Eine hinzugefügte Transportvorrichtung bewegt die Werkstücke der Reihe nach von einer vorhergehenden zu einer nachfolgenden Arbeitsstation, nachdem das Pressen erfolgt ist. Zur Transportvorrichtung gehört ein parallel zur Transportrichtung angebrachtes Paar linke und rechte Führungsstangen an entgegengesetzten Seiten der Arbeitsstation. An der Unterseite jeder Führungsstange ist eine Stützstange befestigt, die von einem mit jeder Stützstange verbundenen Zahnstangen-/Ritzelmechanismus auf- und ab bewegt wird. An den linken und rechten Führungsstangen ist über deren gesamte Länge hinweg eine Zuführplatte gleitend befestigt, um die Gleitbewegung in Längsrichtung der Führungsstangen auszuführen. Eine Betätigungsvorrichtung ist vorgesehen, um die Platten in Längsrichtung der Führungsstangen vorwärts und rückwärts zu schieben. Die Zuführplatten führen infolge der Auf- und Abwärtsbewegung der Führungsstangen und ihrer eigenen Längsbewegung eine zyklische Bewegung aus. Die linken und rechten Führungsplatten sind durch eine Reihe von quer dazwischen angebrachten Querstangen miteinander verbunden. Jede Querstange ist mit vier Saugnäpfen versehen, um eine Oberseite des zu pressenden und zu transportierenden Werkstücks anzuziehen und festzuhalten.

[0006] Es besteht Bedarf für eine Zuführvorrichtung, die eine hohe Produktivitätsleistung ermöglicht.

[0007] Es besteht außerdem Bedarf an einer Zuführvorrichtung, die auf Durchbiegung des Rohteils zurückzuführende Bearbeitungsfehler auf ein Minimum reduziert.

[0008] Es besteht außerdem Bedarf an einer Zuführvorrichtung, die allgemein kompakt ausgeführt ist und gleichzeitig zwei Arten von Zuführungsmitteln verwendet.

[0009] Kurzgefasst betrifft ein Aspekt der vorliegenden Erfindung eine Zuführvorrichtung für das Zuführen eines großen Rohteils in einem mehrstufigen Vorgang, wobei sowohl eine Zuführvorrichtung mit Querstangen als auch eine solche mit Fingern entlang einer Verfahrensstrecke eingesetzt wird. Zur Zuführvorrichtung mit Querstangen gehört ein an spezifische Rohteilformen anpassbares Rohteilbefestigungsglied, das die Zuführung von großen Rohteilen ermöglicht, welche vor der Bearbeitung nicht genügend Steifigkeit besitzen, damit das Rohteil schnell transportiert werden kann.

[0010] Gemäß einem Aspekt der Erfindung wird eine Zuführvorrichtung geschaffen, bestehend aus:
einem Paar parallel zueinander angeordneten Zuführstangen;
den besagten Zuführstangen mit einer Leerlaufstufe auf einer Zuführseite und einer zweiten Stufe auf der

Abführseite;
einem ersten Zufhrmittel, welches die besagten Zuführstangen auf der Zuführseite überspannt;
wobei das besagte erste Zuführmittel ein Paar Querstangen und ein Rohteilbefestigungsglied aufweist;
wobei das besagte Rohteilbefestigungsglied mit einem äußeren Rohteil verbindbar ist;
dadurch gekennzeichnet, dass die besagte Zuführvorrichtung weiterhin besteht aus:
einem zweiten Zuführmittel, das entlang den Zuführstangen an der Abführseite angeordnet ist;
wobei das besagte zweite Zuführmittel mindestens ein Paar Fingerteile aufweist;
wobei die besagten Fingerteile am besagten äußeren Rohteil befestigbar sind; und
wobei das besagte erste Zuführmittel das besagte äußere Rohteil von der besagten Leerlaufstufe zur besagten ersten Stufe und das besagte zweite Zuführmittel das besagte äußere Rohteil von der besagten ersten Stufe zur besagten zweiten Stufe zuführt, um das besagte äußere Rohteil zu der besagten Abführseite zu transportieren, wobei das besagte äußere Rohteil schnell transportiert wird.

[0011] Vorzugsweise besteht das Zuführmittel aus mindestens einer ersten an der Oberseite jeder Querstange entlang der Abführseite befestigten Führung.

[0012] In bevorzugten Ausführungsformen der Zuführvorrichtung besteht das besagte erste Zuführmittel aus mindestens einem ersten Paar Querstangen, welche die besagten Führungsstangen überspannen, wobei jede der besagten Querstangen eine an der besagten Führung befestigte entgegengesetzte Vorderseite aufweist, wobei jede besagte Querstange ein gleitbar in der besagten Führung geführtes zweites Ende aufweist, weiterhin eine mit den besagten Querstangen verbundene Platte entlang einem Mittelbereich der besagten Querstangen, ein für die besagte Platte vorgesehenes Rohteilbefestigungsglied, ein an der besagten Platte drehbar angebrachtes Ritzel, eine in einem Mittelbereich der besagten Zuführstangen angeformte Zahnstange, wobei das besagte Ritzel mit der besagten Zahnstange kämmt, und wobei die besagte Zahnstange von einem äußeren Antrieb betrieben wird, wobei die besagte Platte verstellbar ist und abseits der besagten Grundplatte entsprechend den besagten Zuführstangen und dem besagten Antrieb funktioniert, wobei das besagte äußere Rohteil progressiv transportiert wird.

[0013] Das zweite Zuführmittel besteht aus mindestens einem Paar sich gegenüber liegender Fingerglieder, wobei sich die besagten Fingerglieder zwischen den besagten Zuführstangen gegenüberstehen, wobei die besagten Fingerglieder gegenüber den besagten Zuführstangen und der besagten Grundplatte verstellbar sind, um das besagte äußere Rohteil zu ergreifen, wobei die besagten Fingerglieder entsprechend den besagten Zuführstangen funktionieren und das besagte äußere Rohteil ergreifen, wobei das äußere Rohteil progressiv transportiert wird.

[0014] Weiterhin besteht die Zuführvorrichtung vorzugsweise aus einem ersten Förderer an der besagten Zuführseite gegenüber den besagten Querstangen, wobei der erste Förderer das besagte äußere Rohteil an die besagte Zuführseite bringt, einem zweiten Förderer an der besagten Abführseite der besagten Zuführstangen, wobei der besagte zweite Förderer das besagte Rohteil von der besagten Abführseite aufnimmt, mindestens einem ersten und zweiten Paar Führungsteilen entlang den besagten Führungsstangen, mindestens einer ersten und zweiten Klemmhebeeinheit unter den besagten Zuführstangen, wobei die besagte erste und zweite Klemmhebeeinheit die ersten und zweiten Führungsteile hebt und führt, sowie ein Schlitten entlang der besagten Abführseite der besagten Zuführstangen, wobei der besagte Schlitten gleitend an der besagten Abführseite der besagten Zuführstangen befestigt ist, und wobei sich der besagte Schlitten mit den besagten Zuführstangen hin- und herbewegt, wobei nach der Bearbeitung das besagte äußere Rohstück der besagten Abführseite und dem besagten zweiten Förderer zugeführt wird.

[0015] Eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verwendet Querstangen, die ein Rohteilbefestigungsglied aufweisen und geeignet sind, große Rohteile zu transportieren, die vor der Bearbeitung nicht genügend Steifigkeit besitzen. Die vorliegende Erfindung sieht auch gleichzeitig Finger vor, die sich dazu eignen, solche schnelle Rohteile zu transportieren, welche nach der Bearbeitung eingeformt oder gepresst werden und höhere Steifigkeit aufweisen.

[0016] Nachstehend werden verschiedene Ausführungsformen der Erfindung ausführlicher anhand der Zeichnungen dargestellt, wobei

[0017] Fig. 1 die Zuführvorrichtung in Draufsicht darstellt.

[0018] Es zeigt Fig. 1 eine mit einem nicht dargestellten Tisch ausgerüsteten Pressmaschine **28**, die mit einer Zuführvorrichtung gemäß einer erfindungsgemäßen Ausführungsform arbeitet. Eine ebenfalls nicht dargestellte Krone wird auf dem Tisch durch eine Reihe von senkrechten Säulen **1** gestützt. Die Säulen **1** sind an jeder äußeren Ecke der Pressmaschine **28** vorgesehen. Eine Grundplatte **2** ist auf dem Tisch befestigt. Es versteht sich, dass die Grundplatte **2** zwar in dieser Ausführungsform auf dem Tisch befestigt ist, dass sie aber je nach kundenspezifischen Anforderungen auch verschiebbar auf dem Tisch angebracht sein kann.

[0019] Ein nicht dargestellter Schlitten läuft senk-

recht zur Grundplatte **2**, d.h. in der Richtung quer zur Ebene der in Fig. 1 dargestellten Zeichnung. Eine Reihe von nicht dargestellten unteren und oberen Formen sind an den entgegengesetzten Seiten der Grundplatte **2** und des Schlittens vorgesehen.

[0020] Eine Reihe von bewegbaren Zuführstangen **5**, **6** und **7** sind paarweise parallel zu einander entlang der Oberseite der Grundplatte **2** angeordnet. Wenn die Maschine **28** im Betrieb ist, transportieren die Zuführstangen **5**, **6** und **7** die Rohteile von Formwerkzeug zu Formwerkzeug, wie bei Stufe **24**, **25**, **26** und **17** dargestellt.

[0021] Die Zuführstangen **5**, **6** und **7** sind in drei Abschnitten ausgeführt. Eine Verbindung **12** ermöglicht die Trennung der Zuführstangen **5** von den Zuführstangen **6** zum Zwecke der Einstellung und Wartung. Ebenso ermöglicht eine Verbindung **13** die Trennung der Zuführstangen **6** von den Zuführstangen **7**. So können beim Austausch der Formwerkzeuge, bei Wartungsarbeiten oder beim Einstellen der Maschine die Zuführstangen **6** und die Grundplatte **2** von der Presse **28** abgenommen werden.

[0022] Ein Schlitten **14** führt die Zuführstangen **5**, **6** und **7** in die Richtung, in welche das Werkstück bzw. das Rohteil transportiert werden soll. Der Schlitten **14** ist mit einem Ende der Zuführstangen **7** verbunden. Am Schlitten **14** ist ein Paar senkrechte Stifte **15** angebracht, die von einer horizontalen Fläche des Schlittens abstehen. Die senkrechten Stifte **15** werden in nicht dargestellte Löcher gesteckt, die sich am Ende der Zuführstangen **7** befinden, damit der Schlitten **14** mit den Zuführstangen **7** verbunden werden kann.

[0023] Im Betrieb führt der Schlitten **14** eine Vorwärts- und Rückwärtsbewegung der Zuführstangen **7** herbei, wie in der Zeichnung durch die nach rechts weisenden Pfeile dargestellt wird. Ein Stellmotor **16** mit einem nicht dargestellten Zahnstangen-/Ritzelmechanismus dient als Antriebsmittel für die Vorwärts- und Rückwärtsbewegung des Schlittens **14**. Durch die Verbindungen **12** und **13** und die Stifte **15** führen die Zuführstangen **5**, **6** und **7** gemeinsam mit der Vorwärts- und Rückwärtsbewegung des Schlittens **14** ebenfalls eine Vorwärts- und Rückwärtsbewegung wie durch die nach rechts weisenden Pfeile dargestellt wird.

[0024] Während dieser Hin- und Herbewegung nehmen Paare von U-förmigen Führungen **8** und **9** die Zuführstangen **6** und **7** führend auf. Die Führungen **8**, **9** zwingen die Zuführstangen **6** und **7** in eine Klemm- und Lösebewegung. Ein Paar Klemmhebeeinheiten **3** und **4** erstrecken sich von der Grundplatte **2** in Richtung Säulen **1**. Klemmhebeeinheiten **3** und **4** haben jeweils einen nicht dargestellten Kugelumlaufspindel-Mechanismus. Der Kugelumlaufspindel-Mechanismus dient als Antriebsmittel für einen nicht dargestellten Stellmotor auf den Klemmhebeeinheiten **3** und **4**. Der Stellmotor betreibt die Klemmhebeeinheiten **3** und **4** in der Klemm- und Lösebewegung an den Zuführstangen **6** und **7**. Die Führungsteile **8** und **9** bewirken eine Hebe- und Senkbewegung der Zuführstangen durch den Zahnstangen-/Ritzelmechanismus, der von einem in den Klemmhebeeinheiten **3** und **4** untergebrachten Stellmotor angetrieben wird. Auf diese Weise sind die Klemmhebeeinheiten **3** und **4** in der Lage, die Zuführstangen in entgegengesetzter Richtung zur Ebene der Zeichnung zu heben und zu senken. In einer Ausführungsform wechselt die Klemm- und Lösebewegung mit der Vorwärts- und Rückwärtsbewegung der von Führungsteilen **8** und **9** geführten Zuführstangen ab.

[0025] Gemäß der oben stehenden Beschreibung können die Zuführstangen **5**, **6** und **7** zwei- oder dreidimensionale oder auch beide Bewegungen ausführen. Die Zuführstangen **5**, **6** und **7** können jedoch alternativ auch so gestaltet sein, dass sie je nach Hersteller- oder Kundenanforderungen nur eine zweidimensionale Bewegung entlang einer horizontalen Ebene ausführen. Bei dieser alternativen Gestaltung ist ein Zylinder in Form eines nicht dargestellten linearen Aktuators auf einem Rohteilbefestigungsglied **18** an Querstange **17** befestigt. Der Zylinder veranlasst die Hebe- und Senkbewegung des Rohteilbefestigungsglieds **18**.

[0026] Ein Förderband **10** und ein Förderband **11** werden auf entgegengesetzten Seiten der Zuführvorrichtung angebracht. Es versteht sich, dass die Förderbänder **10**, **11** als einzelne oder mehrfache Bandeinheiten ausgeführt sein können. Das Förderband **10** führt Werkstücke oder Rohteile in konstanter Folge der Leerlaufstufe **23** zu. Die Leerlaufstufe **23** liegt auf der Zuführseite der Werkzeugmaschine, wie in der Zeichnung in Fig. 1 auf der linken Seite dargestellt ist. Das Förderband **11** führt das Produkt nach seiner endgültigen Bearbeitung einem nachgeschalteten Produktaufnehmer zu, der zwar nicht dargestellt, aber auf der rechten Seite der Zeichnung angedeutet ist.

[0027] Die Zuführstangen **6** sind mit Querstangen **17** und mehreren Fingerpaaren **22** ausgerüstet, mit denen ein Ende eines Rohteils ergriffen werden kann. In Verbindung mit den oben beschriebenen zweidimensionalen oder dreidimensionalen Bewegungen greifen die Querstangen **17** und die Finger **11** das Ende des Rohteils und führen jedes Rohteil der nächsten Bearbeitungsstufe **23**–**27** zu.

[0028] Ein Paar Führungen **21** für den Einbau der Querstangen **17** sind an den Zuführstangen **6** zu deren Zuführseite hin befestigt. Die Querstangen **17** haben jeweils zwei Vorderseiten und zwei entgegengesetzte Seiten. Die Vorderseiten des Zuführstangen-

paars **17** sind an den Führungen **21** befestigt. Die entgegengesetzten Seiten der Zuführstangen **17** werden gleitend in den Führungen **21** geführt.

[0029] Zusätzlich ist an den Zuführstangen **17** eine Platte **20** angebracht. Auf der Platte **20** ist Rohteilbefestigungsglied **18** wie z.B. ein Vakuumnapf oder Magnet vorgesehen. In der Ausführungsform gemäß Fig. 1 sind vier Befestigungsglieder **18** vorgesehen. Das Rohteilbefestigungsglied **18** ergreift ein Rohteil zur nachfolgenden Bearbeitung oder Zuführung. Ein nicht dargestelltes Ritzel ist drehbar an Platte **20** befestigt. Eine nicht dargestellte Zahnstange ist im Mittelteil der Zuführstangen **17** vorgesehen. Die Zahnstange kämmt mit dem Ritzel auf Platte **20**. Demzufolge wird durch das kämmende Eingreifen ein Ritzel-/Zahnstangenmechanismus **19** gebildet. Das Rohteilbefestigungsglied **18** wird durch den zwischen den Querstangen und der Platte **20** vorgesehenen Ritzel-/Zahnstangenmechanismus an einem mittleren Punkt zwischen den Zuführstangen **17** gehalten. In dieser Hinsicht versteht es sich, dass die Bewegung der Zuführstangen zueinander beim Betrieb der Zuführvorrichtung durch den Ritzel-/Zahnstangenmechanismus ermöglicht wird, um die Rohteilbefestigungsglieder **18** in der Mitte zwischen den Zuführstangen zu halten. Zusammenfassend beschreiben die obigen Ausführungen eine an den Zuführstangen **6** befestigte erste Zuführvorrichtung.

[0030] Eine zweite Zuführvorrichtung enthält mindestens ein erstes Fingerpaar **22**, das gebildet wird, um das Rohteilende zu ergreifen und an den entsprechenden parallelen Zuführvorrichtungen **6** befestigt ist. Die Finger **22** arbeiten gemeinsam mit der Bewegung der Zuführvorrichtungen **6**. Die Finger **22** arbeiten, um ein Werkstück oder Rohteil zu ergreifen, und die Führungen **8** und **9** klemmen die Zuführvorrichtungen **6** und **7** vor dem Anheben durch die Klemmhebeeinheiten **3** und **4**. Die Klemmen werden gelöst wenn die Zuführvorrichtungen in eine gewünschte Stellung gehoben worden sind, so dass die Zuführvorrichtungen vom Schlitten in eine anschließende Stellung bewegt werden, damit das Werkstück oder Rohteil von den Klemmhebeeinheiten **3** und **4** gesenkt und von den Fingern **22** gelöst werden kann. In einer alternativen Ausführungsform können die Zuführstangen während der gesamten Vorwärts- und Rückwärtsbewegung geklemmt bleiben. In einer[1] solchen Ausführungsform folgen die Führungen **8** und **9** und die Klemmhebeeinheiten der Vorwärts- und Rückwärtsbewegung der Zuführstangen. Die Finger **22** transportieren das von den Querstangen **17** auf eine erste Stufe **24** gebrachte Rohteil auf eine zweite Stufe **25**. Die Finger **22** transportieren das Rohteil auf jede nachfolgende Stufe auf der Abführseite. Es versteht sich, dass die vorliegende Vorrichtung zwar Stufen **24** bis **27** vorsieht, dass jedoch weitere Arbeitsstufen hinzugefügt oder ausgelassen werden können, ohne die Natur oder den Schutzbereich der Erfindung zu ändern. Wie Fig. 1 zeigt, ist jede Arbeitsstufe **24** bis **27** einer Verfahrensnummer **1** bis **4** zugeordnet. Es versteht sich, dass die Reihenfolge des Verfahrens und der Stufen den Anforderungen des Herstellers oder Kunden gemäß eingestellt werden kann.

[0031] Die erste und zweite Zuführvorrichtung ermöglichen die Zuführung und den Betrieb der Pressmaschine **28**. Das zunächst von dem Förderband **10** auf die Leerstufe **23** transportierte Rohteil wird von dem Rohteilbefestigungsglied **18** auf die erste Stufe **24** gebracht. Darauf wird das Rohteil durch das Formwerkzeug Nr. 1 geformt. Bei der vorliegenden Vorrichtung versteht sich, dass die erste Stufe **24** einen Vorgang darstellt, in dem das Rohteil durch einen Biege- oder Formprozess ausgesteift wird, um einen ausgesteiftes aber noch unfertiges Halbzeug herzustellen. Nach dem anfänglichen Formen ist das Rohteil daher steif genug, um von den Fingern **22** transportiert zu werden.

[0032] Nach dem anfänglichen Formen wird das Rohteil **1** dann von den Fingern **22** aus der ersten Stufe **24** zur zweiten Stufe **25** transportiert. Die Finger **22** arbeiten, indem sie das Ende des Rohteils ergreifen. Auf jeder der zweiten Stufe **25** nachfolgenden Stufe wird das Produkt der Reihe nach geformt. Das Förderband **11** führt das Endprodukt einem nicht dargestellten Produktaufnehmer zu.

[0033] Bei der vorliegenden Ausführungsform werden die Querstangen **17** mit dem Rohteilbefestigungsglied **18** dazu verwendet, das Rohteil auf die erste Stufe **24** zu befördern, wenn das Durchbiegen eines ungenügend steifen Werkstücks oder Rohteils bei der Bearbeitung Bedenken erregt. Nach der ersten Stufe **24** wird das Rohteil geformt und ist dann genügend ausgesteift, um von den Fingern **22** den Fingern **22** der nächsten Stufe zuzuführen. In anderen Worten, in einer Presse werden zwei Arten von Zuführvorrichtungen kombiniert und gemeinsam eingesetzt. Dadurch können Kosten gespart und eine höhere Produktivitätsleistung erzielt werden, was einen wirtschaftlichen Vorteil bewirkt.

[0034] Obwohl hier nur eine bzw. einige Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung ausführlich beschrieben worden sind, wird es dem Durchschnittsfachmann klar ersichtlich, dass viele Modifikationen der Ausführungsbeispiele möglich sind, ohne wesentlich von der technischen Lehre und den Vorteilen der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Es ist daher beabsichtigt, dass der Schutzbereich dieser Erfindung alle derartige Modifikationen beinhaltet, wie in den nachfolgenden Ansprüchen dargelegt wird. In den Ansprüchen beabsichtigen die Mittel- und Funktionsklauseln, die darin beschriebenen Strukturen so abzudecken, dass die jeweils beschriebenen Funktionen nicht nur die strukturellen Äquiva-

lente, sondern auch die äquivalenten Strukturen beinhalten. Obwohl zum Beispiel Nägel und Schrauben insofern keine strukturellen Äquivalente darstellen, als Nägel lediglich auf Reibung zwischen einem Holzteil und einem zugespitzten Schaft beruhen, während die Spiralform von Schrauben den Kraftschluss mit einem Holzteil bewirkt, können im Sinne der Verbindung von Holzteilen Nägel und Schrauben durchaus äquivalente Strukturen darstellen.

[0035] Während hier die bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung anhand der zugehörigen Zeichnungen beschrieben worden sind, versteht sich, dass die Erfindung nicht auf diese spezifischen Ausführungsformen beschränkt ist und dass der Durchschnittsfachmann verschiedene Änderungen und Modifikationen veranlassen kann, ohne von dem in den nachfolgenden Ansprüchen definierten Schutzbereich der Erfindung abzuweichen.

Patentansprüche

1. Zuführvorrichtung, bestehend aus:
einem Paar Zuführstangen (**5**, **6**, **7**) die parallel zueinander liegen;
wobei die Zuführstangen eine Leerlaufstufe (**23**) an einer Zuführseite und wenigstens eine erste und zweite Stufe (**24**–**27**) an einer Abführseite besitzen;
einem ersten Zuführmittel, das die Zuführstangen an der Zuführseite überspannt;
wobei das erste Zuführmittel ein Paar von Querstangen (**17**) und ein Glied (**18**) zur Befestigung eines Rohteils aufweist;
wobei das Glied zur Befestigung eines Rohteils mit einem äußeren Rohteil verbindbar ist;
dadurch gekennzeichnet, das die Vorrichtung weiter besteht aus:
einem zweiten Zuführmittel, das entlang der Zuführstangen an der Abführseite angeordnet ist;
wobei das zweite Zuführmittel wenigstens ein erstes Paar Fingerteile (**22**) besitzt;
wobei die Fingerteile an dem äußeren Rohteil befestigbar sind; und
wobei das erste Zuführteil das äußere Rohteil von der Leerlaufstufe zu der ersten Stufe und das zweite Zuführteil das äußere Rohteil von der ersten Stufe zu der zweiten Stufe zuführen, um das äußere Rohteil zu der Abführseite zu transportieren, wobei das äußere Rohteil schnell transportiert wird.

2. Zuführvorrichtung nach Anspruch 1, weiter bestehend aus:
einer Grundplatte (**2**), die sich unter den Zuführstangen erstreckt;
wobei die Zuführstangen von der Grundplatte weg und seitlich entlang der Grundplatte betätigbar sind;
wobei das erste Zuführmittel und das zweite Zuführmittel nacheinander betrieben werden, um das äußere Rohteil von der Zuführseite entlang der Zuführstangen zu der Abführseite zu transportieren, wodurch die Geschwindigkeit der Zuführvorrichtung erhöht wird.

3. Zuführvorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, weiter bestehend aus:
wenigstens einem ersten Paar Führungen (**21**); und
wobei jede Führung an einer ersten Fläche jeder Querstange angeordnet ist.

4. Zuführvorrichtung nach Anspruch 3, wobei:
wenigstens eine erste und eine zweite Querstange rechtwinklig zu den Zuführstangen sind;
die Querstangen ein erstes und ein zweites Ende besitzen;
die ersten Enden nahe an den zweiten Enden liegen;
die ersten Enden verstellbar an den Führungen befestigt sind;
die zweiten Enden gleitend in den Führungen geführt sind;
eine Platte (**20**) von den Querstangen gehalten wird und mit diesen verbunden ist;
ein Rohteilbefestigungsglied an der Platte vorhanden ist, um ein äußeres Rohteil zu befestigen;
ein Ritzel drehbar an der Platte befestigt ist;
eine Zahnstange an einem Mittelabschnitt der Zuführstangen gebildet ist;
das Ritzel mit der Zahnstange kämmt;
die Zahnstange durch einen äußeren Antrieb betätigbar ist; und
die Zahnstange die Platte und das Rohteilbefestigungsglied betätigt, um das Rohteil zu der Abführseite zu transportieren, wobei die Geschwindigkeit der Zuführvorrichtung erhöht wird.

5. Zuführvorrichtung nach Anspruch 2 oder Anspruch 3 oder Anspruch 4, wenn dieser direkt oder indirekt von Anspruch 2 abhängt, wobei:
die Fingerteile (**22**) zwischen den Zuführstangen sich aufeinander zu erstrecken;
die Fingerteile gegenüber den Zuführstangen und der Grundplatte verstellbar sind, um das äußere Rohteil zu ergreifen; und
die Fingerteile entsprechend den Zuführstangen funktionieren, um das äußere Rohteil zu ergreifen und das äußere Rohteil progressiv zu der Abführseite zu transportieren, wobei die Geschwindigkeit der Zuführvorrichtung erhöht wird.

6. Zuführvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiter bestehend aus:
einem ersten Förderer (**10**) zwischen den Zuführstangen an der Zuführseite;
wobei der erste Förderer das äußere Rohteil der Zuführseite zur Verfügung stellt;
einem zweiten Förderer (**11**) gegenüber den Zuführstangen an der Abführseite;
wobei der zweite Förderer das äußere Rohteil von der Abführseite empfängt;
wenigstens einem ersten und einem zweiten Paar Führungsteilen (**8**, **9**) entlang der Zuführstangen;

wenigstens einer ersten und einer zweiten Klemmhebeeinheit (**3**, **4**) unterhalb der Zuführstangen;
wobei die erste und die zweite Klemmhebeeinheit zu den ersten und zweiten Führungsteilen heben und führen;
einem Schlitten (**14**) entlang der Abführseite der Zuführstangen;
wobei der Schlitten sich mit den Zuführstangen hin- und herbewegt, um das äußere Rohteil der Abführseite und dem zweiten Förderer zuzuführen, wodurch die Geschwindigkeit der Zuführvorrichtung erhöht wird.

7. Zuführvorrichtung nach Anspruch 1, weiter bestehend aus:
einer Zahnstange, die in einem Mittelabschnitt der Querstangen gebildet ist;
wenigstens einer ersten Führung (**21**) die an der Oberseite jeder Zuführstange befestigt ist;
einem Vorderende und einem entgegensetzten Ende an jeder Querstange;
wobei das Vorderende der Querstangen an den Führungen befestigt ist;
wobei das entgegengesetzte Ende gleitend in den Führungen geführt ist;
einer Platte (**20**) die nahe dem Mittelabschnitt der Querstangen mit diesen verbunden ist;
einem Ritzel, das drehbar auf der Platte angeordnet ist; und
wobei das Ritzel drehend mit dem Zahnstangenteil kämmt, um die Platte und die Querstangen zu verstellen, wodurch das äußere Rohteil schnell transportiert wird.

8. Zuführvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei jeder der parallelen Zuführstangen eine Reihe von nacheinander angeordneten Abschnitten aufweist, sowie eine Vielzahl von Verbindungen, die die Abschnitte verbinden, wobei die Verbindungen zur Trennung der Zuführstangenabschnitte abnehmbar sind.

9. Zuführvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Zuführstangen in einer Zuführrichtung der Vorrichtung angeordnet sind und wobei die Querstangen die Zuführstangen überspannen.

10. Zuführvorrichtung nach Anspruch 1 oder den Ansprüchen 8 oder 9, sofern sie direkt von Anspruch 1 abhängen, wobei die Zuführstangen Führungsmittel besitzen, die entlang der Führungsstangen angeordnet sind, um die Querstangen gleitend zu führen.

11. Zuführvorrichtung nach Anspruch 1 oder einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei die Vorrichtung weiter besteht aus:
einer Platte, die zwischen den Querstangen angeordnet ist;
einer Zahnstange, die in einer Mittelposition zwischen solchen Querstangen angeordnet ist; und
einem Ritzel, das drehbar mit der Platte verbunden ist, wobei die Zahnstange mit dem Ritzel kämmt und einen Zahnstangen/Ritzelmechanismus bildet, wobei der Zahnstangen/Ritzelmechanismus eine Klemmstellung und eine nicht klemmende Stellung besitzt und wobei eine Bewegung der Querstangen den Zahnstangen/Ritzelmechanismus veranlasst, zwischen Stellungen umzuschalten.

12. Zuführvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Zuführstangen eine angehobene und eine abgesenkte Position besitzen, um das äußere Rohteil anzuheben oder abzusenken.

13. Zuführvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Befestigungsglied aus einem Magneten besteht.

14. Zuführvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei das Befestigungsglied aus einem Vakuumnapf besteht.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

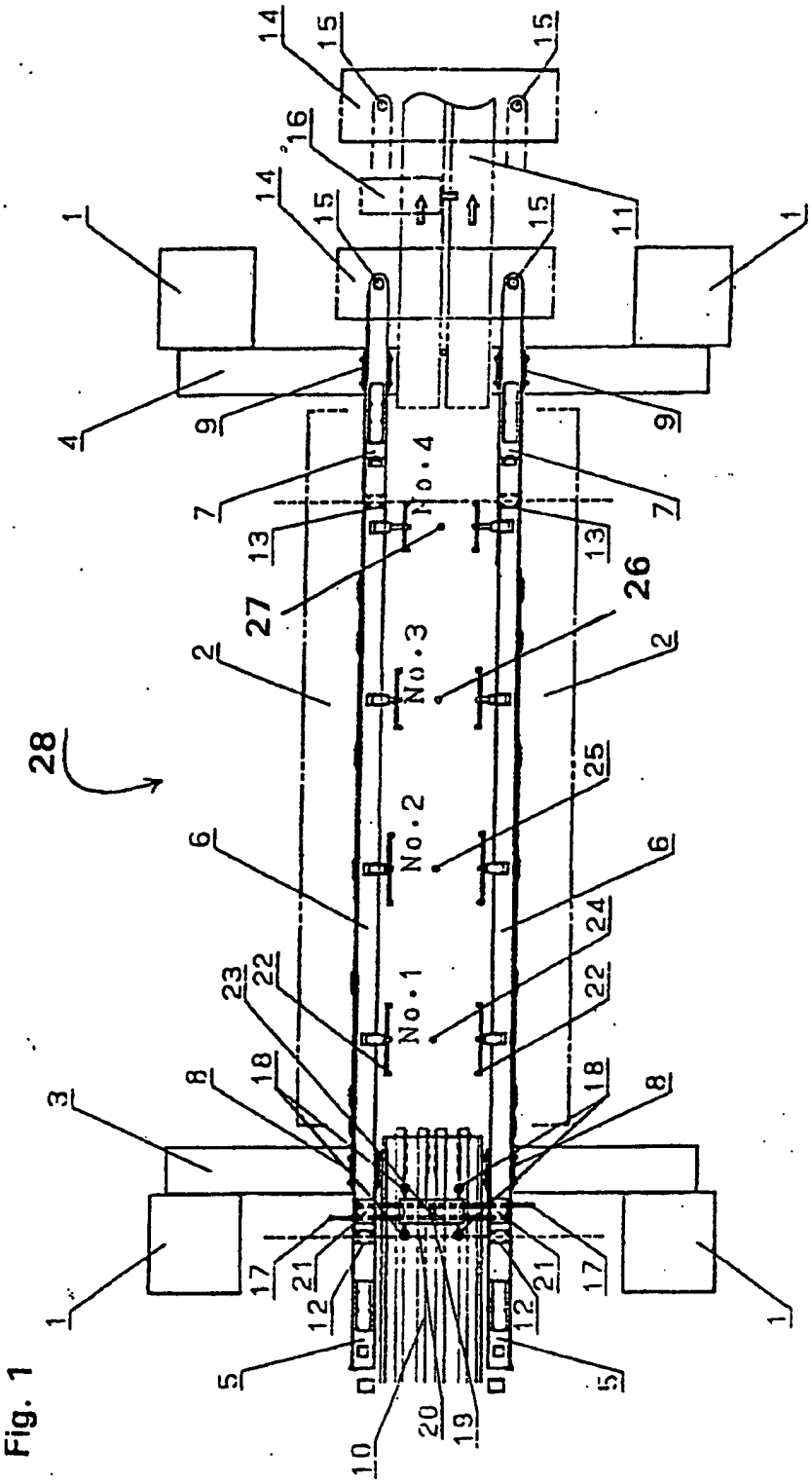


Fig. 1