

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 919 246 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.12.2021 Patentblatt 2021/49

(51) Int Cl.:
B27M 1/02 (2006.01)
B27C 5/08 (2006.01)
B27M 3/28 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 20000206.1

(22) Anmeldetag: 02.06.2020

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Universitatea Stefan cel Mare Suceava**
- Romania
720229 Suceava (RO)

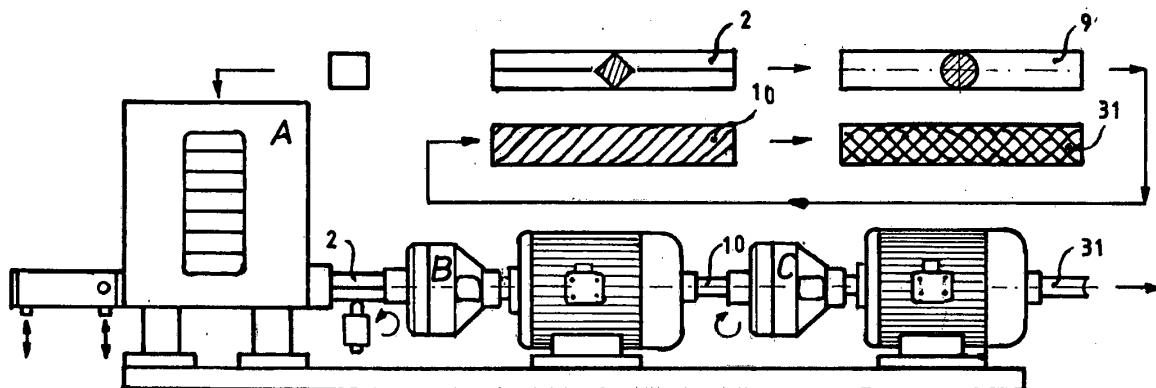
(72) Erfinder:

- Gutt, Gheorghe
720229 Suceava (RO)
- Dimian, Mihai
720229 Suceava (RO)
- Popa, Valentin
720229 Suceava (RO)
- Sonia, Amariei
720229 Suceava (RO)

(54) VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON HOLZSTÄBEN FÜR VERLEIMDÜBEL

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von zylindrischen Holzstäben mit Kreuzrillen die für die Produktion von Verleimdübeln verwendet werden. Das Verfahren hat automatische, aufeinanderfolgende Vorgänge. Am Anfang werden durch radiales Fräsen aus Holzstäben (2) mit quadratischem Querschnitt zylindrische glatte Holzstäbe (9) produziert. Im Folgenden werden aus den zylindrischen Holzstäben (9), durch plastische Walzverformung, mit drei Zahnrädern, zylindrische Stäbe (10) die auf der Oberfläche spiralförmige Rillen

nach links geneigt aufweisen, produziert. In der Endphase werden, durch plastische Walzverformung, mit drei anderen Zahnrädern, den Holzstäben (10) mit nach links geneigten schraubenförmigen Rillen nach rechts geneigte schraubenförmige Rillen überlappt. Das Endprodukt sind Holzstäbe (31) auf deren Oberfläche sich ein Netz mit gekreuzten schraubenförmigen Rillen befindet. Zur Materialisierung des Verfahrens und seiner Arbeitshäuser, wird, gemäß der Erfindung, eine Einrichtung mit drei konstruktiven Einheiten (A), (B) und (C), verwendet.

FIG.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren, zur Herstellung zylindrischer Holzstäbe die auf der Oberfläche ein Netzwerk, schraubenförmiger gekreuzter Rillen, erzeugt durch plastische Walzverformung, aufweisen. Die Hauptanwendung dieser Holzstäbe ist für die Erzeugung von Verleimdübeln für die Möbelindustrie, insbesondere für die Verbindung von Möbelteilen aus Massivholz.

[0002] Holzverleimdübel sind Hilfselemente, die in der Möbelindustrie für starre Verbindung verschiedener Möbelteile verwendet werden. Der Rohstoff für die Herstellung von Holzdübeln sind glatte oder gerillte zylindrische Holzstäbe, aus denen auf automatischen Maschinen Dübel, vorgegebener Länge, abgeschnitten werden.

[0003] Die Anforderungen an Holzdübel beziehen sich auf mechanische Festigkeit und auf Gewährleistung einer hohen zeitlichen Haltbarkeit, die mindestens der Nutzungsdauer der Möbel entsprechen muss.

[0004] Die mechanische Festigkeit wird durch die geeignete Auswahl der Holzarten für die Herstellung von Holzstäben, aus denen die Dübel produziert werden, durch die geeignete Dimensionierung der Dübel, hinsichtlich ihres Durchmessers und ihrer Länge, sowie durch die Sicherstellung einer ausreichenden Menge Leim, gleichmäßig verteilt auf der gesamten Verbindungsfläche, gesichert.

[0005] Die Haltbarkeit der Verleimung ergibt sich aus der Größe der Kontaktfläche zwischen dem Holzdübel und dem verleimten Möbelement, sowie aus der Art und Qualität des verwendeten Leims.

[0006] Für die Verleimung von Möbelementen klassischer Möbel mit Faserholzstruktur werden derzeit zylindrische Holzdübel mit glatter Oberfläche aber auch zylindrische Holzdübel mit längsgerillter Oberfläche, verwendet.

[0007] Glatte zylindrische Stäbe für die Erzeugung von Verleimdübeln werden durch paralleles Längsfräsen von Holzlatten erhalten. Nach dem Durchgang einer Holzplatte zwischen einem Oberfräser und einem Unterfräser, die jeder ein Schneidprofil mit mehreren Halbkreisen aufweisen resultieren, entsprechend der Lattenbreite, gleichzeitig vier bis acht zylindrische Holzstäbe

[0008] Längsgerillte zylindrische Holzdübel werden ebenfalls durch Längsfräsen von Holzlatten erhalten. Der Unterschied zur Erzeugung glatter zylindrischer Holzstäbe besteht darin, dass die beiden Fräser gezahnte Halbkreise besitzen. Das Ergebnis sind die gleichzeitige Produktion von vier bis acht zylindrischen Holzstäben mit parallelen Längsrillen, wobei die Vertiefung zwischen zwei Rillen durch Entfernen des Holzmaterials, durch spanendes Fräsen, erhalten wird.

[0009] Obwohl bei Holzdübeln, produziert aus glatten zylindrischen Holzstäben, die Kontaktfläche mit den Montagelöchern in den Möbelementen größer ist als bei Dübeln mit längsgerillter Kontaktfläche, werden Letztere bevorzugt, da das Vorhandensein von Rillen durch die Kanäle zwischen den Flanken eine größere Menge

Leim in den Verbindusbereich bringt als zylindrische Dübeln mit glatter Kontaktfläche

[0010] Für Möbel aus Massivholz, die eine hochwertige Verleimung erfordern, die wiederum eine hohe Festigkeit und Haltbarkeit gewährleistet, werden zylindrische Holzdübel mit Rillen, mit Durchmessern von 8 mm, 10 mm und 12 mm verwendet wobei die Rillen vorwiegend durch Walzverformung erzeugt werden. Für die Herstellung dieser Art von Holzdübeln werden lange zylindrische Holzstäbe als Rohmaterial verwendet deren Oberfläche, unter Verwendung von zwei Verfahren, unter einem gewissen Druck walzverformt wird.

[0011] Bei einem Walzverformungsverfahren werden in der ersten Phase aus glatten Holzstäben, mit quadratischem Querschnitt, mithilfe von Rotationsfräsern, zylindrische Holzstäbe erzeugt, derer Durchmesser dem Enddurchmesser der aus diesen Stäben erhaltenen Holzdübeln, entspricht.

[0012] In der zweiten Phase dieses Verfahrens werden die glatten zylindrischen Holzstäbe, mithilfe von zwei angetriebenen Stahlrädern, die jedes auf einem Halbkreis radial angeordnete Rillen besitzt, an die Oberfläche plastisch verformt, die Endprodukte sind Holzstäbe mit parallelen Rillen, orientiert in Längsrichtung.

[0013] Bei einem anderen Verfahren, den Autoren aus ihrem eigenen Dokument "Verfahren zur Herstellung von Holzstäben mit Kreuzerillen", Akte OSIM A0/218.27.04.202, bekannt, geht man in der ersten Phase auch von glatten Holzstäben mit quadratischem Querschnitt aus, die durch Fräsen in zylindrische glatte Holzstäbe verwandelt werden, deren Durchmesser ebenfalls dem vorgeschriebenen Durchmesser der Verleimdübel entspricht.

[0014] In der zweiten Phase werden diese Holzstäbe, nacheinander, zwischen drei oder vier zylindrischen drehenden Zahnräder verformt. Das Ergebnis ist ein Holzstab, auf dessen Oberfläche sich, erzeugt durch plastische Walzverformung, schraubenförmige Rillen, befinden, derer Neigung nach recht oder nach links ist.

[0015] Gerillte Dübel, erzeugt aus Holzstäben denen die Rillen entweder durch plastische Walzlängsverformung oder durch plastische schraubenförmige Walzverformung von zylindrischen glatten Holzstäben erhalten werden, weisen im Vergleich zu Dübeln bei

denen die Rillen durch Fräsen zylindrischer glatter Holzstäbe erhaltenen werden, eine bessere Qualität auf. Diese bessere Qualität ergibt sich aus der Tatsache, dass für die durch plastische Walzverformung erhaltenen Dübel, in den Kanälen zwischen den Rillen aufgenommenen Wasserleim, kurz nach dem Zusammenbau der Möbelemente, quellt und dadurch eine fast vollständige Wiederherstellung des Anfangsdurchmessers der zylindrischen Form bewirkt. Die Kontakt- und Klemmfläche der Möbelemente ist somit im Vergleich zu denen,

durch Fräsen, hergestellten gerillten Dübeln groß da bei den Letzteren die Hälfte, der Dübeloberfläche, durch spanendes Fräsen der zylindrischen Holzstäbe entfernt wurde.

[0016] Sowohl die Dübel mit Rillen produziert durch plastische Walzverformung, als auch Dübel mit längsgefrästen parallelen Rillen, weisen einen Nachteil auf, nämlich dass bei derer Eindrücken in das Möbelement ein Teil des Leims, durch den Schlupf, unter der Pumpenwirkung des eingedrückten DüBELS, an die Oberfläche steigt.

[0017] Einen signifikanten Unterschied gibt es aber zwischen zylindrischen Holzstäben mit schraubenförmigen Rillen, erhalten durch plastische Walzverformung und den Holzstäben mit parallelen Längsrillen, erhalten ebenfalls durch plastische Walzverformung. Die DüBELs, produziert aus Holzstäben mit schraubenförmigen Rillen, weisen eine größere Länge des Kanals zwischen den Flanken auf, als die DüBELs produziert aus Holzstäben mit parallelen Rillen. Entsprechend ist auch die in den Schlupf gebrachte Leimmenge bei den Ersten größer als bei der zweiten. Gleichzeitig bewirkt die größere Länge des Kanals zwischen den Flanken der Schraubenrillen eine stärkere Bremsung der Bewegung des Leims zur Möbeloberfläche, infolge der Pumpenwirkung des eingesetzten HolzdüBELs.

[0018] Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren bereitzustellen, mithilfe dessen hochwertige Holzstäbe, für die einfache, zuverlässige und hochwertige Produktion von VerleimholzdüBELs, gesichert wird.

[0019] Die durch die Erfindung gelöste Aufgabe besteht in der Beschreibung eines automatischen Verfahrens zur Herstellung von zylindrischen Holzstäben, die auf der Oberfläche ein Netz von schraubenförmigen gekreuzten Rillen, mit kleiner Steigung, aufweisen.

[0020] Das Verfahren zur Herstellung von zylindrischen Holzstäben mit Kreuzrillen beinhaltet drei aufeinanderfolgende Etappen.

[0021] In der ersten Etappe werden Holzstäbe mit quadratischen Querschnitt aus einem Magazin automatisch in einen rotierenden Fräser vorgeschoben.

[0022] In der zweiten Etappe erfolgt das radiale Fräsen der Holzstäbe mit quadratischem Querschnitt, um diese in zylindrische glatte Holzstäbe zu verwandeln. Dieser Arbeitsgang ist gefolgt von einer plastischen Walzverformung der Oberfläche der zylindrischen Holzstäbe, dass zu zylindrischen Holzstäben, mit schraubenförmigen Rillen nach links geneigt, führt.

[0023] In der dritten Etappe erfolgt eine zusätzliche Walzverformung der Holzstäbe mit schraubenförmigen nach links geneigten Rillen. Diese zusätzliche Verformung führt zu schraubenförmigen nach rechts geneigten Rillen, die über die nach links geneigten Rillen überlappt sind. Das Ergebnis ist ein Netzwerk von schraubenförmigen Kreuzrillen, mit kleiner Steigung, dessen Rillen nach links und nach rechts geneigt sind. In diesem Netzwerk liegen die Spitzen und die Tiefen der Kanäle, zwischen den Flanken der Rillen, zwischen 0,5 mm und 0,7 mm.

[0024] Die maschinelle automatische Einrichtung, die dass erfundungsgemäßige Verfahren materialisiert, hat alle Arbeitsvorgänge in einem kontinuierlichen Fluss,

und besteht aus drei Grundeinheiten:

- Eine Einheit zur automatischen Versorgung des Vorschubs mit Holzstäben mit quadratischem Querschnitt
- Eine Einheit zum zylindrischen Fräsen und zur plastischen Walzverformung der zylindrischen Holzstäbe mit der Neigung der Rillen nach links
- Eine Einheit zur plastischen Walzverformung der zylindrischen Holzstäbe mit der Neigung der Rillen nach links um diesen nach rechts geneigte Rillen zu überlappen.

[0025] Die Versorgungseinheit ist austauschbar und dient zur Sicherung eines automatischen und kontinuierlichen Vorschub der Holzstäbe mit quadratischem Querschnitt in Richtung der Frä- und plastischen Walzverformungseinheit. Die Versorgungseinheit umfasst ein Schwerkraftvorschubmagazin, einen pneumatischen Vorschubzylinder und eine Führung mit quadratischem Querschnitt. Die Austauschbarkeit wird mit drei verschiedenen Versorgungseinheiten für Holzstäbe mit den Seiten des quadratischen Durchlasses von 9 mm, 11 mm und 13 mm gesichert, was den Enddurchmessern von 8 mm, 10 mm und 12 mm für Holzstäbe mit gekreuzten Rillen entspricht.

[0026] Um das Verklemmen des der Holzstäbe im Schwerkraftvorschubmagazin zu vermeiden, müssen alle Holzstäbe eine Länge von 800 mm aufweisen. Der pneumatische Vorschubzylinder ist Teil eines elektropneumatischen Regelkreises der noch einen Rollenschalter, ein Magnetventil und einem Mikroprozessor beinhaltet. Die Vorschubstange des pneumatischen Vorschubzylinders drückt den ersten Holzstab, mit quadratischem Querschnitt, aus dem Zufuhrmagazin in eine austauschbare Stahlführung, mit axialer Versorgung und pyramidenförmigem Einlass, dessen Durchgangskanal auch einen quadratischen Querschnitt aufweist und dessen Seitenmaß um 0,5 mm größer ist als das Maß einer Seite des Holzstabs. Im Folgenden drückt die Vorschubstange den Holzstab, mit quadratischem Querschnitt, in den Radialfräser der diesen, in einen zylindrischen Holzstab verwandelt.

[0027] Um den Vorschub des Holzstabs mit quadratischem Querschnitt zu gewährleisten, muss der Hub der Vorschubstange ausreichen bis sein zylindrisch gefräster Anfang in den Spalt zwischen drei Zahnräder eintritt, die ihrerseits, durch plastische Walzverformung, auf der Oberfläche des Holzstabes schraubenförmige Rillen mit der Neigung nach links, erzeugen. Von dem Moment an dem der Anfang des zylindrisch gefrästen Holzstabes von den drei Zahnrädern erfasst wird, entwickeln diese auch eine Zugkraft, welche den Vorschub des Holzstabs mit quadratischem Querschnitt in Richtung des Fräzers, und zugleich auch den Vorschub des zylindrisch gefrästen Teil des Holzstabes, in Richtung der zweiten plastischen Walzverformungseinheit, sichert. Der Hub der Vorschubstange wird von der elektronischen Steuerung

überwacht. In der Zeit in der sich der Holzstab mit quadratischem Querschnitt linear in Richtung des Fräzers bewegt, ist die Fühlrolle des elektrischen Endschalters mit einer Seite, des Stabes mit quadratischem Querschnitt, in Kontakt. Nachdem, bewirkt durch den kontinuierlichen Vorschub, das Ende der Holzstange mit quadratischen Querschnitt, die Fühlrolle des elektrischen Endschalters passiert hat, aktiviert dieser den Mikroprozessor der seinerseits über das Elektroventil, die Luftzufluss zum Pneumatikzylinder, sichert und die Vorschubstange in die Anfangsposition zurückzieht. Im Folgenden wird, über den automatischen Zyklus, eine neue Versorgung des Fräzers mit einem Holzstab mit quadratischem Querschnitt gesichert.

[0028] Die Rolle des Bedieners besteht nur in der periodischen Versorgung des Holzstablagers und im Eingriff, durch das Fenster des Holzstablagers, in der Situation, in der der Gravitationsvorschub der Holzstäbe mit quadratischem Querschnitt im Lager blockiert ist. Das Vorrücken der Holzstäbe im Lager muss vom Bediener nicht ständig überwacht werden, da eine mögliche Stauung der Holzstäbe von der elektronischen Steuerung erfasst wird, die sofort einen akustischen und optischen Alarm auslöst.

[0029] Die zylindrische fräsende und plastische Walzverformungseinheit realisiert im ersten Teil das zylindrische Fräsen der Holzstäbe mit quadratischem Querschnitt und im zweiten Teil der Einheit die plastische Walzverformung der zylindrischen Holzstäbe, die im Folgenden auf der Oberfläche schraubenförmige Rillen, mit kleiner Steigung, nach links geneigt, aufweisen. Zu diesem Zweck verfügt die Einheit über einen Radialfräser, Fräser der je nach dem Durchmesser des zu bearbeitenden zylindrischen Stabes austauschbar ist und durch Aufschrauben auf eine Antriebs scheibe aus Stahl montiert wird. Auf der Rückseite der Antriebsplatte sind drei zylindrische Zahnräder, aus gehärtetem Stahl, mit kleinem Modul angebracht, die auf Radiallagern montiert sind und eine plastische Walzverformung auf der Oberfläche des zylindrischen Holzstabes erzielen. Die drei Zahnräder sind radial in einem Winkel von 120° positioniert und bilden zwischen ihnen einen Spalt, in den ein gleichseitiges Dreieck eingeschrieben werden kann, zugleich bildet die Drehachse der Zahnräder mit der Symmetriechse der bearbeiteten Holzstäbe einen Winkel von 15° , nach links geneigt.

[0030] Für einen bestimmten Durchmesser eines fertigen Holzstabs, der ein Netz gekreuzter Rillen aufweist muss, sowohl für die erste, als auch für die zweite plastische Walzverformungseinheit, die Bedingung erfüllt sein, dass zwischen den Seiten des Dreiecks, gebildet zwischen den drei Zahnrädern, ein Kreis mit einem Durchmesser, der mit 1,2 mm kleiner als der vorgeschriebene Durchmesser des fertigen Holzstabes ist, eingeschrieben werden kann. Der Mittelpunkt dieses Kreises muss genau mit der Drehachse des Fräzers übereinstimmen. Die Bedingung, bezüglich des in das Dreieck eingeschriebenen Kreises, muss bei jedem Übergang zu

einem anderen Bearbeitungsdurchmesser des zylindrischen Holzstabes erfüllt werden. Um die Anpassung an die drei verschiedenen Bearbeitungsdurchmesser zu sichern, ist die Symmetriechse der zylindrischen Lagerachse der drei Radialkugellager der Walzverformungszahnräder mit 3 mm von der Symmetriechse des Montagekegels, versetzt. Diese Anpassung sichert, eine exzentrische Bewegung der Zahnräder, die es ermöglicht,

5 dass durch die Drehung um die Symmetriechse der Kegel die Annäherung, oder die Entfernung, der Zahnräder von dem Holzstab erreicht wird. Zu diesem Zweck wird bei der Einstellung für einen neuen Durchmesser eine zylindrische Lehre aus gehärtetem und geschliffenem Stahl verwendet, deren Durchmesser 1,2 mm kleiner ist, 10 als der Durchmesser des Endholzstabs der auf der Oberfläche ein Netz von gekreuzten Rillen aufweist. Die Lehre wird durch den zylindrischen Durchlass des Fräzers eingeführt, bis sich dieser zwischen den drei Zahnräder befindet. Die Einstellung und Ausrichtung erfolgt durch Lösen der Kegelspannmuttern der drei Zahnräder gefolgt von deren Drehung um die Kegel Symmetriechse bis diese die Oberfläche der Lehre berühren. An diesem Punkt ist die Einstellung abgeschlossen und die Kegelspannmuttern werden festgeschraubt.

15 **[0031]** Die zweite plastische Walzverformungseinheit erzeugt schraubenförmige nach rechts geneigte Rillen, wobei diese denen nach links geneigten Rillen, erzeugt mit der ersten plastischen Walzverformungseinheit, überlappt sind. Abgesehen von zwei Unterschieden ist 20 diese Einheit, vom Mass und von der Geometrie, identisch mit der ersten Einheit. Der erste Unterschied besteht darin, dass diese Einheit anstelle des Fräzers im vorderen Teil eine austauschbare, abhängig vom Durchmesser des zu bearbeitenden zylindrischen Stabes, eine 25 zylindrische Führung, mit axialer Versorgung und kegelstumpfförmigem Einlass, besitzt. Der zweite Unterschied besteht darin, dass die drei Zahnräder einen Neigungswinkel, von 15° , nach rechts aufweisen, im Vergleich mit den drei Zahnräder der ersten Einheit die diesen Neigungswinkel, von 15° , nach links aufweisen.

30 **[0032]** Aufgrund des Eingriffs in die Oberfläche des zylindrischen Holzstabs führt jede Walze in den beiden plastischen Walzverformungseinheiten eine Drehbewegung um ihre eigene Achse und eine Planetenbewegung 35 um den zylindrischen Holzstab aus. Unter diesen Bedingungen wirken die Zahnräder zusammen mit dem zu bearbeitenden Holzstab zu einer Schraub-Mutteranordnung (zylindrische Zahnräder - Mutter, zylindrischer Holzstab-Schraube). Nachdem die Vorschubstange des 40 Pneumatikzylinders zurückgezogen wurde, entwickelt diese Anordnung eine Zugkraft die ausreichend ist um den Längsvorschub des verbliebenen Teils des Holzstabs, mit quadratischem Querschnitt, in Richtung des Fräzers, zugleich mit dem Vorschub des zylindrisch geprästen Teiles des Holzstabs, in Richtung der zweiten Walzverformungseinheit, zu sichern.

45 **[0033]** Die Zahnräder der zweiten plastischen Walzverformungseinheit entwickeln eine identische Zugkraft,

mit der in der ersten Einheit ausgeübten Kraft. Nach dem Verlassen der ersten plastischen Walzverformungseinheit wird der Längsvorschub des Holzstabs, zum Zweck der plastischen Verformung, nur von den drei Zahnräder der zweiten Walzverformungseinheit gemacht, wobei diese den Vorschub fortsetzen, bis der Holzstab die drei Zahnräder überquert. Nach dem Verlassen der Zahnräder dreht sich der Holzstab frei im zylindrischen Hohlraum der Hohlwelle des Antriebsmotors, bis dieser von dem nächsten Holzstab mit gekreuzten Rillen herausgeschoben wird.

[0034] Nach dem Verlassen der zweiten plastischen Walzverformungseinheit fallen die Holzstäbe in einen Auffangwagen, von wo aus sie eine Maschine zum Schneiden und Anfasen von automatischen Holzdübeln mit vorgegebenen Längen erreichen, die an den Enden mit $1 \times 45^\circ$ angefast sind und die auf der zylindrischen Oberfläche ein Netzwerk schraubenförmiger Kreuzrillen aufweisen.

[0035] Die Vorteile der Erfindung bestehen darin dass ein Netzwerk schraubenförmiger Kreuzrillen auf der Oberfläche von Verleimdübeln, erzeugt aus zylindrischen an der Oberfläche walzverformten Holzstäben, laut Erfindung, einerseits für eine erhöhte und gleichmäßige Menge an Leim beim Verbinden der Möbelemente sorgt und andererseits das Herausdrücken des Leims, beim Einführen des DüBELS, in den zu verbindenden Holzteil, stark verringert wird. Diese Vorteile werden durch Folgendes erreicht:

- Die Kanäle der gekreuzten schraubförmigen Rillen treffen sich auf der Oberfläche der zylindrischen Holzdübel, die aus Holzstäben mit gekreuzten schraubförmigen Rillen gefertigt werden, in entgegengesetzten Winkeln. Dieses bewirkt, dass die Ausströmrichtung des Leims, aus den Kanälen zwischen den Rillen, unter der Kolbenwirkung des DüBELS, beim Einführen in das zylindrische Loch des Möbelementes, bei jeder Kreuzung der Rillen in entgegengesetzter Richtung erfolgt. Dadurch wird verhindert dass der Leim in grossem Mass auf die Oberfläche des Möbelementes austritt;
- Das durch kreuzförmige Rillen gebildete Netzwerk führt zu einer gleichmäßigen Verteilung des Leims über die gesamte Oberfläche des HolzdüBELS und auf der zylindrischen Innenoberfläche der Klebestelle des verleimten Möbelteiles;
- Kreuzrillen, bringen eine größere Menge an Leim in die Verbindungszone als parallele Rillen, dass sich günstig auf die Festigkeit und Haltbarkeit der Leimverbindung auswirkt;
- Leime auf Wasserbasis, die zur Verbindung von Möbelementen mit Holzdübeln verwendet werden, führen dazu, dass nach dem Benetzen der Oberfläche des HolzdüBELS diese zeitlich quellen und eine fast glatte zylindrische Form annehmen, was sich ebenfalls günstig auf die mechanische Festigkeit und Haltbarkeit der Verleimung, führt.

- Im Folgenden ist eine Ausführungsform der Erfindung, in Verbindung mit Fig.1, Fig. 2, Fig.3, Fig.4, Fig.5, Fig.6 und Fig.7, gezeigt, die Folgendes darstellen:

- 5 - Fig.1. Blockschaltbild der Herstellung von Holzstäben mit gekreuzten Rillen erhalten durch plastische Walzverformung mit Zahnrädern; Fig.2. Ansichten der plastischen Walzverformungsstruktur mit Zahnrädern; Fig.3. Ansicht eines Zahnrades zur Walzverformung; Fig.4. Ansicht der Stützelemente eines Zahnrades zur Walzverformung; Fig.5. Vorderansicht der Versorgungseinheit; Fig.6. Ansicht von oben und Schnitt der zylindrischen Frä- und plastischen Walzverformungseinheit für die Erzeugung zylindrischer Holzstäbe mit nach links geneigten schraubenförmigen Rillen; Fig.7 Ansicht von oben und Schnitt der zylindrischen Frä- und plastischen Walzverformungseinheit für die Erzeugung zylindrischer Holzstäbe mit nach rechts geneigten schraubenförmigen Rillen

[0036] Die Einrichtung, die das erfindungsgemäße Verfahren materialisiert, besteht aus drei Grundeinheiten: eine austauschbare Versorgung - und Vorschubeinheit **A**, eine Einheit **B**, für zylindrisches Fräsen und plastische Walzverformung und eine Einheit **C** zur plastischen Walzverformung.

[0037] Die Versorgung - und Vorschubeinheit **A** beinhaltet ein Lager **1**, mit Schwerkraftzufuhr für Holzstäbe **2** mit quadratischem Querschnitt, versehen mit einem Fenster **f**, zur Inspektion und Entstauung, einem austauschbarer Führungskörper **3** mit quadratischem Querschnitt und pyramidenstumpfförmigem Einlass, einem pneumatischen Zufuhrzylinder **4** mit einer Vorschubstange **5**, einem Elektroventil **6**, einem Mikroprozessor **7** und einem elektrischen Endschalter **8** mit Kontaktrolle und einem induktiven Sensor **8a**.

[0038] Die Fräseinheit **B** für zylindrisches Fräsen und plastische Walzverformung wandelt, in der ersten Phase die Holzstäbe **2** mit quadratischem Querschnitt in zylindrische glatte Holzstäbe **9**, um. In der zweiten Phase werden diese Holzstäbe durch plastische Oberflächenwalzverformung in zylindrische Stäbe **10** umgewandelt die auf ihrer Oberfläche schraubenförmige Rillen, mit kleiner Steigung, nach links geneigt, aufweisen. Die Einheit **B** besteht aus einer Antriebs scheibe **11** aus Stahl, die mit Schrauben an ein Stahlgehäuse **12** montiert ist, das wiederum an der Vorderseite einer Hohlwelle **13**, eines elektrischen Antriebsmotors **14**, nach links drehend, angeschräbt ist. Die Hohlwelle **13** ist auf ihrer gesamten Länge zylindrisch axial gebohrt und hat am Hinterteil Führungskörper **15** mit kegelstumpfförmigem Einlass der je nach dem Durchmesser der Holzstäbe **10** austauschbar ist. Auf der Vorderseite der Antriebs scheibe **11** aus Stahl ist durch Verschrauben ein Radialfräser **16**, montiert, der in Abhängigkeit vom vorgeschriebenen Durchmesser der zylindrischen Holzstäbe **9** austauschbar ist. Auf der Rückseite der Antriebs scheibe **11** befindet sich

eine Gruppe von Zahnrädern **17,18** und **19** mit kleinem Modul, die zur plastischen Walzverformung verwendet werden. Die Zahnräder haben jeweils einen Durchmesser von 32 mm, eine Anzahl von 60 Zähnen und eine Breite von 12 mm und erzeugen schraubenförmige Rillen mit einer Kanaltiefe zwischen den Flanken der Rillen von 0,5 bis 0,7 mm und sind radial um einen Winkel von 120° montiert. Jedes Zahrad zur Walzverformung hat eine Neigung von 15° zwischen seiner Drehachse und der Symmetriearchse des bearbeiteten Holzstabs. Die drei Zahnräder sind jedes auf ein Radiallager **20** montiert, das je mit zwei Seeger Ringen **21** und **22** gegen axiale Verschiebung verriegelt ist. Ihrerseits ist der Innenring jedes Lagers mit drei Muttern **23**, **24** und **25** an die entsprechenden zylindrischen Axen **26** festgeschraubt. Die zylindrischen Axen **26** sind mit drei konischen Axen **27** verlängert, die ihrerseits mit drei Muttern **28**, **29** und **30** an der Antriebscheibe aus Stahl **11** festgeschraubt sind. Um den Durchmesser der plastischen walzverformten Holzstäbe **10**, mit den nach links geneigten schraubenförmigen Rillen, einzustellen, ist die Symmetriearchse der zylindrischen Axen **26** drei Millimeter von der Symmetriearchse der konischen Axen **27** versetzt. Die plastische Walzverformungseinheit **C** produziert, zylindrische Holzstäbe **31** mit gekreuzten schraubförmiger Rillen, die aus der Überlappung der nach links geneigten schraubenförmigen Rillen, erzeugt mit der Gruppe der Zahnräder **17,18** und **19**, der Walzverformungseinheit **B**, mit den nach rechts geneigten schraubenförmigen Rillen, erzeugt mit einer Gruppe von Zahnrädern **32,33** und **34**, der Walzverformungseinheit **C**, entstehen. Die konischen Axen **27**, der Einheit **C**, werden mit drei Muttern **35,36** und **37** an der Rückseite der Antriebscheibe **38** festgeschraubt wobei die Innenringe der Radiallager **20**, sind mit anderen drei Muttern **39,40** und **41** angezogen sind.

[0039] Die Einheit **C** hat im Vorderteil einen austauschbaren Führungskörper **42** mit kegelstumpfförmigem Einlass für die Gleitführung der Holzstäbe **10** mit nach links geneigten schraubenförmigen Rillen zu sichern. Zu der Einheit **C** gehört noch ein Stahlgehäuse **43**, das an der Hohlwelle **44**, eines elektrischen Antriebsmotors **45**, nach rechts drehend, verschraubt ist. Die Hohlwelle **44** ist über ihre gesamte Länge zylindrisch - zentrisch gebohrt und hat auf der Rückseite einen, mit Gewinde versehenen, austauschbaren Führungskörper **46** mit kegelstumpfförmigem Einlass.

[0040] Um den plastischen Verformungsdurchmesser für die plastisch verformten Holzstäbe und bei Einheit **C** einzustellen, ist auch bei dieser Walzverformungseinheit die Symmetriearchse der drei zylindrischen Axen **26** um drei Millimeter von der Symmetriearchse der drei konischen Axen **27** versetzt. Die drei Zahnräder der Einheit **C** haben einen Neigungswinkel von 15° der entgegen gesetzt dem Neigungswinkel von 15° der drei Zahnräder der Einheit **B**, ist.

[0041] Das erfindungsgemäße Verfahren besteht aus folgenden Bearbeitungsvorgängen:

a) Manuelles Laden des Lagers **1**, der Einheit **A**, mit Schwerkraftzufuhr mit Holzstäben **2**, mit quadratischem Querschnitt. Die Holzstäbe fallen der Reihe nach in einem Führungskanal von wo sie pneumatisch von der Vorschubstange **5** durch den Führungskörper **3** zum Radialfräser **16** gedrückt werden. Die pneumatische Bewegung der Vorschubstange **5** setzt sich fort, bis das Ende des Holzstabstabs **9** in den leeren axialen Raum zwischen der Gruppe der Zahnräder **17,18** und **19** gelangt. Entsprechend dem Hubende wird die Vorschubstange **5** automatisch, in die Ausgangsposition zurückgezogen bis der Endschalter **8** den Verbrauch des ersten Holzstabs **2** meldet. In diesem Moment setzt der Mikroprozessor **7** das Magnetventil **6** unter Spannung, dieses lässt seinerseits Druckluft in den Pneumatikzylinder **4**, und die Vorschubstange **5**, versorgt den Radialfräser **16** mit einem folgenden Holzstab **2** mit quadratischem Querschnitt.

b) Fräsen der Holzstäbe **2**, mit quadratischem Querschnitt, in der Einheit **B**, mit dem Radialfräser **16**, um zylindrische glatte Holzstäbe **9** zu erhalten.

c) Plastische Walzverformung, in der Einheit **B**, der zylindrischen Holzstäbe **9**, um Holzstäbe **10**, mit den nach links geneigten schraubenförmigen Rillen, in einer Tiefe von 0,5 mm bis 0,7 mm, zu erhalten. Die Walzverformung erfolgt mit der Gruppe der Zahnräder **17,18** und **19** die auf der Antriebscheibe **11** aus Stahl montiert sind die mit einer Geschwindigkeit von 700 U/min, von dem elektrischen Antriebsmotor **14**, nach links gedreht wird.

d) Plastische Walzverformung, in der Einheit **C**, der zylindrischen Holzstäbe **10**, mit schraubenförmigen nach links geneigten Rillen, um Holzstäbe **31** mit nach rechts geneigten schraubenförmigen Rillen, in einer Tiefe von 0,5 mm bis 0,7 mm, zu erhalten. Die Walzverformung in der Einheit **C** erfolgt mit der Gruppe von drei Zahnräder **32,33** und **34**, die auf einer anderen der Antriebscheibe **38** aus Stahl montiert sind und die auch mit einer Geschwindigkeit von 700 U/min, von einem elektrischen Antriebsmotor **41**, nach rechts gedreht wird. Durch die Überlappung der nach links geneigten Rillen mit den nach rechts geneigten Rillen weisen die zylindrischen Holzstäbe **31**, auf ihrer Oberfläche, ein Netz gekreuzter nach links und nach rechts geneigten schraubenförmiger Rillen, auf. Die Zahnräder **17,18,19,32,33** und **34**, alle zur plastischen Walzverformung bestimmt, erreichen aufgrund der Drehbewegung der Antriebscheiben **11**, und aus Stahl, auf denen sie montiert sind, und durch ihren Kontakt mit den zu bearbeitenden Holzstäben **9** und **10**, eine Planetenbewegung, gegeben durch die Drehung um ihre eigene Symmetriearchse und eine Drehung um den Holzstab. Die Planetenbewegung bewirkt, dass die Zahnräder **17,18** und **19**, die mit dem Holzstab in Kontakt stehen, als ein der Mutter-Schrauben - System funktioniert dass eine Vorschubkraft entwickelt die aus-

reicht, um die Holzstäbe **2** mit einem quadratischen Querschnitt durch den Radialfräser **16** zu ziehen, nachdem sich die Vorschubstange **5** für einen neuen Vorschub zurückgezogen hat. Die gleiche Vorschubkraft sichert auch die Übernahme der Holzstäbe **10**, mit schraubenförmigen Rillen nach links geneigt, zwischen die Zahnräder **32,33** und **34**, welche schraubenförmige, nach rechts geneigte, Rillen auf diese Holzstäbe aufbringen. Sobald die Holzstäbe **10** von diesen Zahnrädern aufgenommen werden, entwickelt deren Planetenbewegung auch eine Vorschubkraft, die sowohl den Vorschub der Holzstäbe **10** als auch den Vorschub der Holzstäbe **31** sichert bis das Ende der Letzteren, den Zahnradeingriff verlässt. Im Folgenden dreht sich der fertige Holzstab **31** frei in der Hohlwelle **44** bis der Vorschub des nächsten Holzstabes **31** diesen Holzstab, durch den austauschbarer Führungskörper **42** mit kegelstumpfförmigem Einlass, drückt. Die fertigen Holzstäbe, mit einem Netz von schraubenförmigen Rillen, fallen in einen Transportwagen, von wo sie zu einer automatischen Dübelzuschneid- und Dübelanfmaschine gelangen.

Patentansprüche

- Verfahren zur Herstellung von Holzstäben für Verleimdübel, in dem sechs Zahnräder, ein Pneumatikzylinder, ein Elektroventil, ein Rollenendschalter und zwei Elektromotoren verwendet werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** um hochwertige zylindrische Holzstäbe, für die Produktion von Verleimdübel zu erzeugen, auf deren Oberfläche sich schraubenförmige Rillen, mit kleiner Steigung, kreuzen, für deren Realisierung eine spanende und zwei plastisch Walzverformungen verwendet werden, bei denen alle Vorgänge automatisch, in einem kontinuierlichen Fluss, erfolgen, indem aus Holzstäben (2) mit quadratischen Querschnitt zylindrische Holzstäbe (9) produziert werden, aus denen nachher, in einer ersten plastischen Walzverformung, zylindrische Stäbe (10), die auf der Oberfläche schraubenförmige Rillen, mit kleiner Steigung, mit den Rillen nach links geneigt, aufweisen, und in einer folgenden zweiten plastischen Walzverformung den Holzstäben (10), schraubenförmige Rillen, mit kleiner Steigung, mit den Rillen nach rechts geneigt, überlappt, produziert werden, das Resultat sind zylindrische Holzstäbe (31) auf deren Oberfläche sich ein Netzwerk, gekreuzter, schraubenförmiger Rillen befindet, die Umsetzung des Verfahrens erfolgt, gemäß der Erfindung, mit drei, in Serie montierten Einheiten, (**A**), (**B**) und (**C**).
- Verfahren zur Herstellung von Holzstäben für Verleimdübel, nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es einen Arbeitsfluss in folgender

Reihenfolge aufweist: a) Automatische Zuführung, aus der Einheit (**A**), eines Holzstabes (2), mit quadratischem Querschnitt, zu einem Radialfräser (16), gehörig zur Einheit (B); b) Fräsen des Holzstabs (2) mit quadratischem Querschnitt zu einem zylindrischen Holzstab (9); c) Walzverformung, der Oberfläche des zylindrischen Holzstabs (9), gleichzeitig mit der Sicherung seines automatischen Vorschubs, um Holzstäbe (10) zu erhalten, die auf der Oberfläche schraubenförmige Rillen, mit kleiner Steigung aufweisen, deren Neigung nach links ist; d) Plastische Walzverformung, in der Einheit (**C**), des Holzstabes (10), mit schraubenförmigen Rillen, nach links geneigt, mit drei anderen Zahnrädern, um einen Holzstab zu erhalten, der auf der Oberfläche schraubenförmige Rillen aufweist, derer Neigung, nach rechts ist, wobei die Letzteren, denen nach links geneigten Rillen, überlappt sind, das Endergebnis ist ein zylindrischer Holzstab (31), für die Verleimdübel Produktion, der auf seiner Oberfläche ein Netzwerk gekreuzter, schraubenförmiger, Rillen, aufweist.

- Verfahren zur Herstellung von Holzstäben für Verleimdübel, nach Anspruch 1 und Anspruch Nr. 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Herstellung eines zylindrischen Holzstabs (9) der Holzstab (2) mit quadratischem Querschnitt, von der Vorschubstange (5) in einen Radialfräser (16), gedrückt wird, wobei nach dem Fräsen aus dem Holzstab (2), mit quadratischem Querschnitt, ein zylindrischer Holzstab (9) entsteht.
- Verfahren zur Herstellung von Holzstäben für Verleimdübel, nach Anspruch 1, Anspruch Nr. 2, und Anspruch Nr. 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Erzeugung von schraubenförmigen Rillen, mit Neigung der Rillen nach links, der zylindrische glatte Holzstab (9), mit der Vorschubstange (5), in den Spalt zwischen drei Zahnräder (17),(18) und (19), geschiebt wird, dass seinerseits zur plastischen Walzverformung des zylindrischen Holzstabs (9) führt, und zugleich, nach dem Schrauben - Mutter Prinzip, zum kontinuierlichen Längsvorschub, des verbliebenen Teils des Holzstabes (2) mit quadratischem Querschnitt, des Teils des zylindrisch schon gefrästen Teils des Holzstabs (9), sowie des walzverformten Teils des Holzstabes (10), in Richtung der Einheit (C), führt.
- Verfahren zur Herstellung von Holzstäben für Verleimdübel, gemäß Anspruch1, Anspruch Nr.2 und Anspruch Nr.3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Endposition des Hubs der Vorschubstange (5), erkannt durch den induktiven Sensor (8a) am rechten Ende des Pneumatikzylinders (4), entsprechend auch dem Moment in dem der zylindrische Holzstab (9), von den Zahnrädern (17),(18) und (19) erfasst wird, dieser Sensor den Mikroprozessor (7) aktiviert

der seinerseits das Magnetventil (6) ansteuert, dass Druckluft in den pneumatischen Zylinder (4) einlässt, und als Folge das Zurückziehen der Vorschubstange (5) in die Bereitschaftsposition, bewirkt, in dieser Position verweilt die Vorschubstange (5) bis der elektrische Rollenendschalter (8), das Fehlen des Holzstabs (2), mit quadratischem Querschnitt, bewirkt durch den kontinuierlichen Längsvorschub des zylindrischen Teiles des Holzstabs (9), mittels der Zahnräder (17),(18) und (19), erkennt, den Mikroprozessor (7) von Neuem aktiviert, der seinerseits vom neuem das Magnetventil (6) ansteuert, welches Druckluft in den pneumatischen Zylinder (4), zwecks der Einleitung eines neuen Vorschubs für einen folgenden Holzstabs (2), mit quadratischem Querschnitt, einlässt.

6. Verfahren zur Herstellung von Holzstäben für Verleimdübel, gemäß Anspruch 1, Anspruch Nr. 2 und Anspruch Nr. 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zylindrische Holzstab (10), mit schraubenförmigen nach links geneigten Rillen, in den Führungskörper (15) der Einheit (C), und weiter in den Spalt zwischen den Zahnrädern (32),(33) und (34) aus gehärtetem Stahl und kleinem Modul, eintritt, die eine zusätzliche plastische Walzverformung der Oberfläche des Holzstabs (10), unter der Form schraubenförmiger nach rechts geneigten Rillen, bewirkt, zugleich sichern die Zahnräder (32),(33) und (34) auch den automatischen Längsvorschub, nach dem Schrauben - Mutter - Prinzip, des verbliebenen Teils des Holzstabs (10) und des Teils des schon walzverformten Teils des Holzstabs (31), auf dessen Oberfläche sich ein Netzwerk, gekreuzter, schraubenförmiger Rillen, befindet, der im Folgenden, durch den automatischen, kontinuierlichen Längsvorschub, durch die austauschbare zylindrische Führung (46) der Hohlwelle (44), entfernt wird.

7. Verfahren zur Herstellung von Holzstäben für Verleimdübel, gemäß Anspruch Nr. 1 und Anspruch Nr. 3, Anspruch Nr. 4, Anspruch Nr. 5 und Anspruch Nr. 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zahnräder (17),(18),(19),(32),(33) und (34), zur plastischen Walzverformung von Holzstäben und zu deren Längsvorschub verwendet werden, aus gehärtetem Stahl sind, eine zylindrische Form mit parallelen Zähnen und einem kleinen Modul, einen Durchmesser von 32 mm, eine Anzahl von 60 Zähnen, eine Breite von 12 mm, haben und schraubenförmige Rillen generieren deren Kanaltiefe zwischen 0,5 bis 0,7 mm liegt, je drei der genannten Zahnräder sind radial bei einem Winkel von 120° montiert, wobei die Zahnräder (17),(18) und (19) zwischen ihrer Drehachse und der Symmetriechse des zylindrischen Holzstabs (9) eine Neigung von 15° nach links haben, und die Zahnräder (23),(24) und (25), zwischen ihrer Drehachse und der Symmetriechse des Holzstabs

(31) eine Neigung von 15° nach rechts haben.

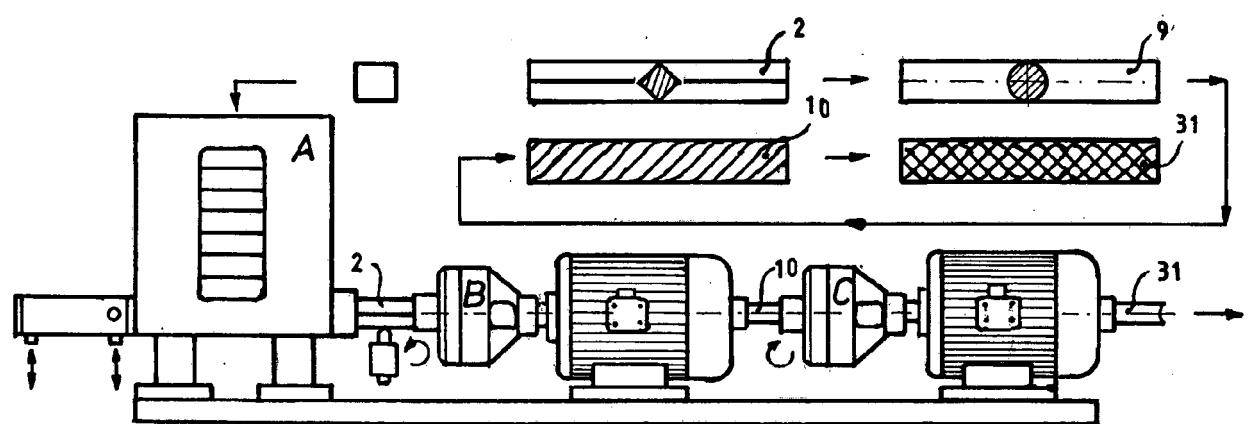
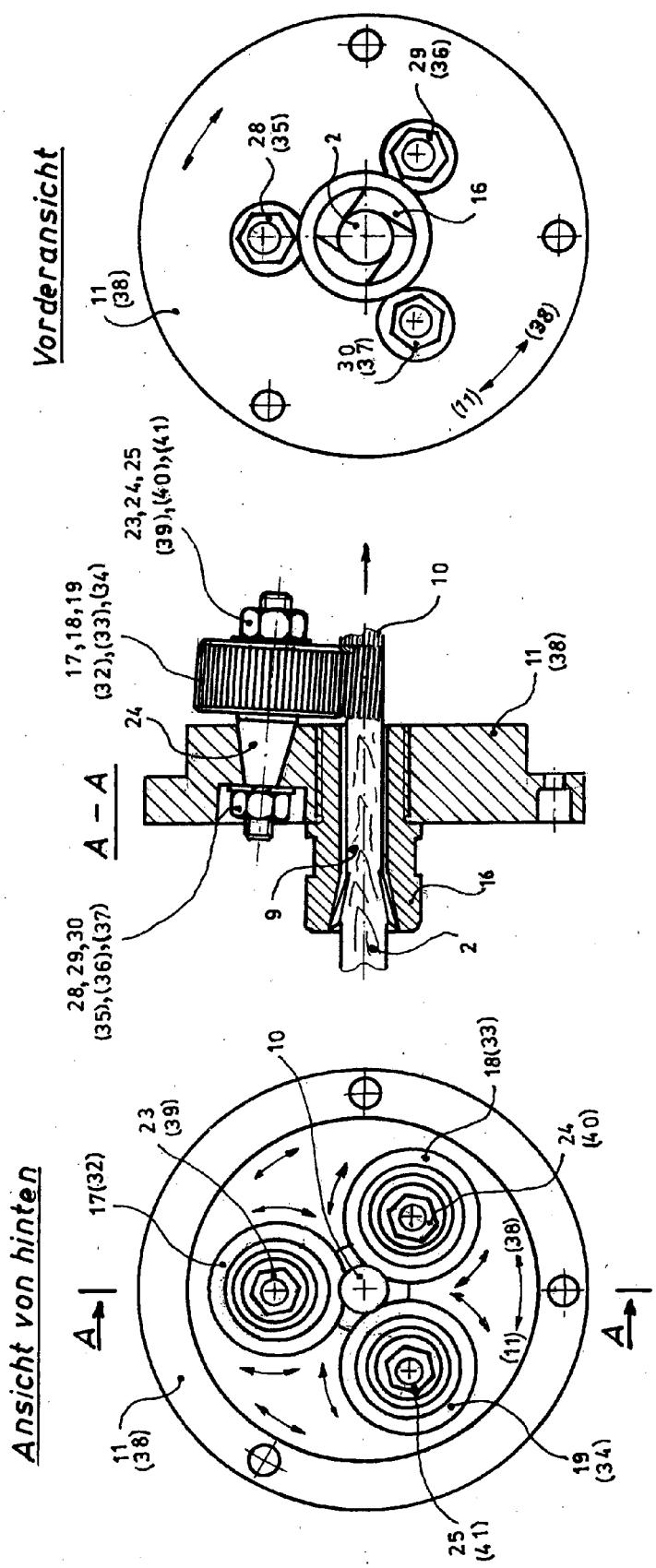


FIG.1



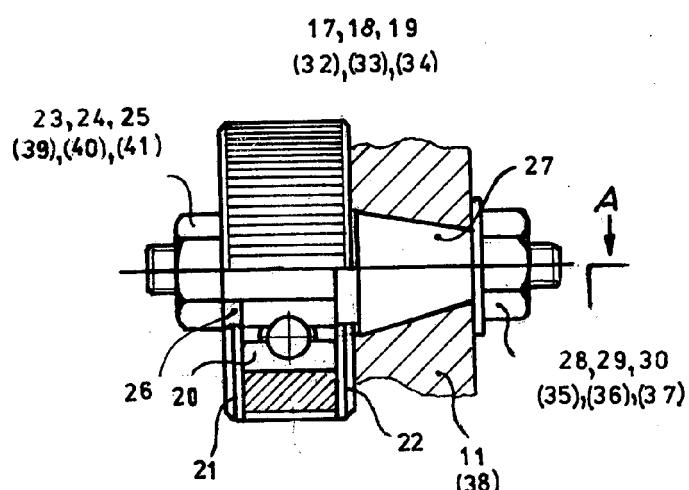


FIG.3

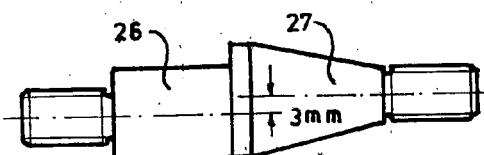


FIG.4

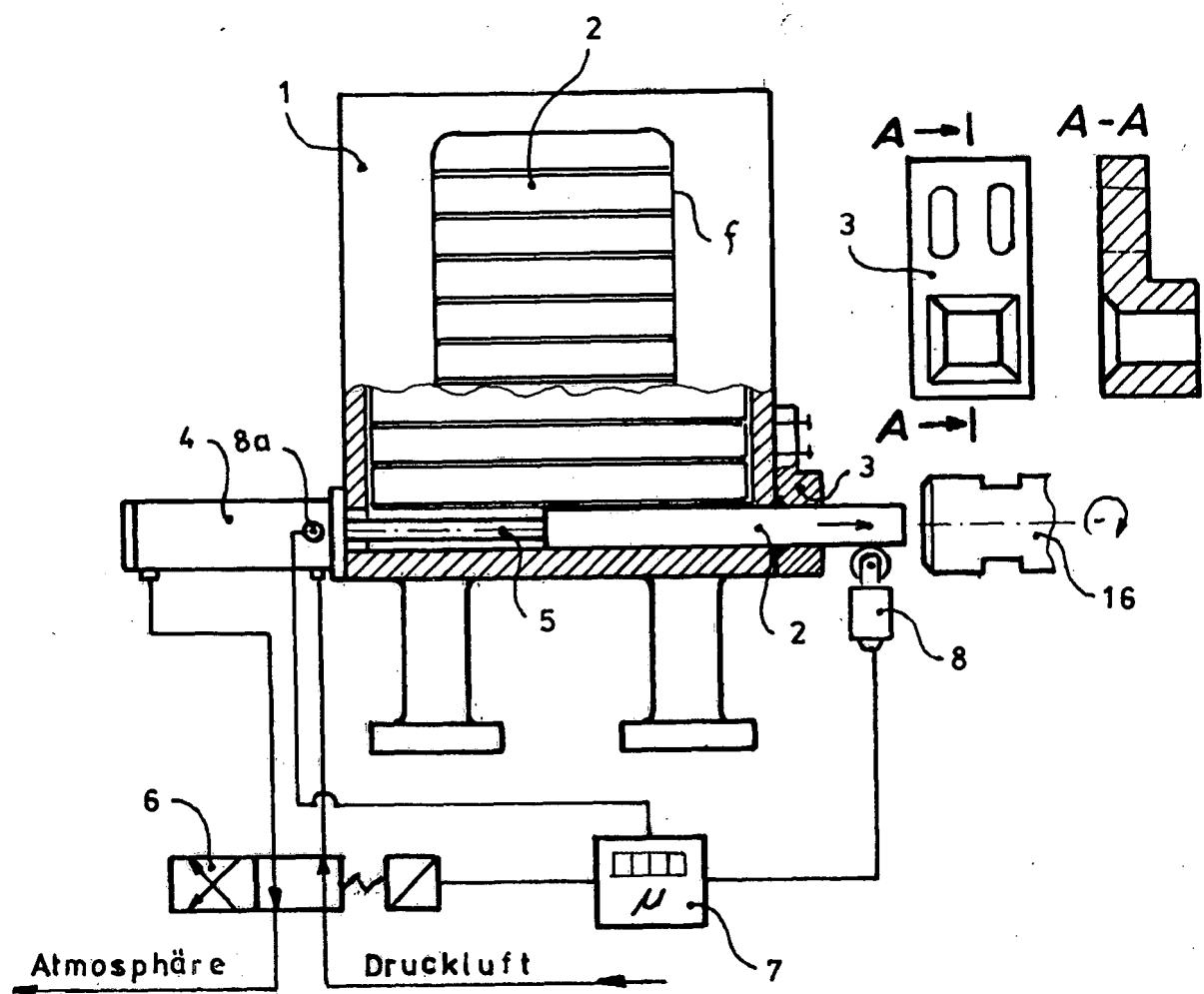
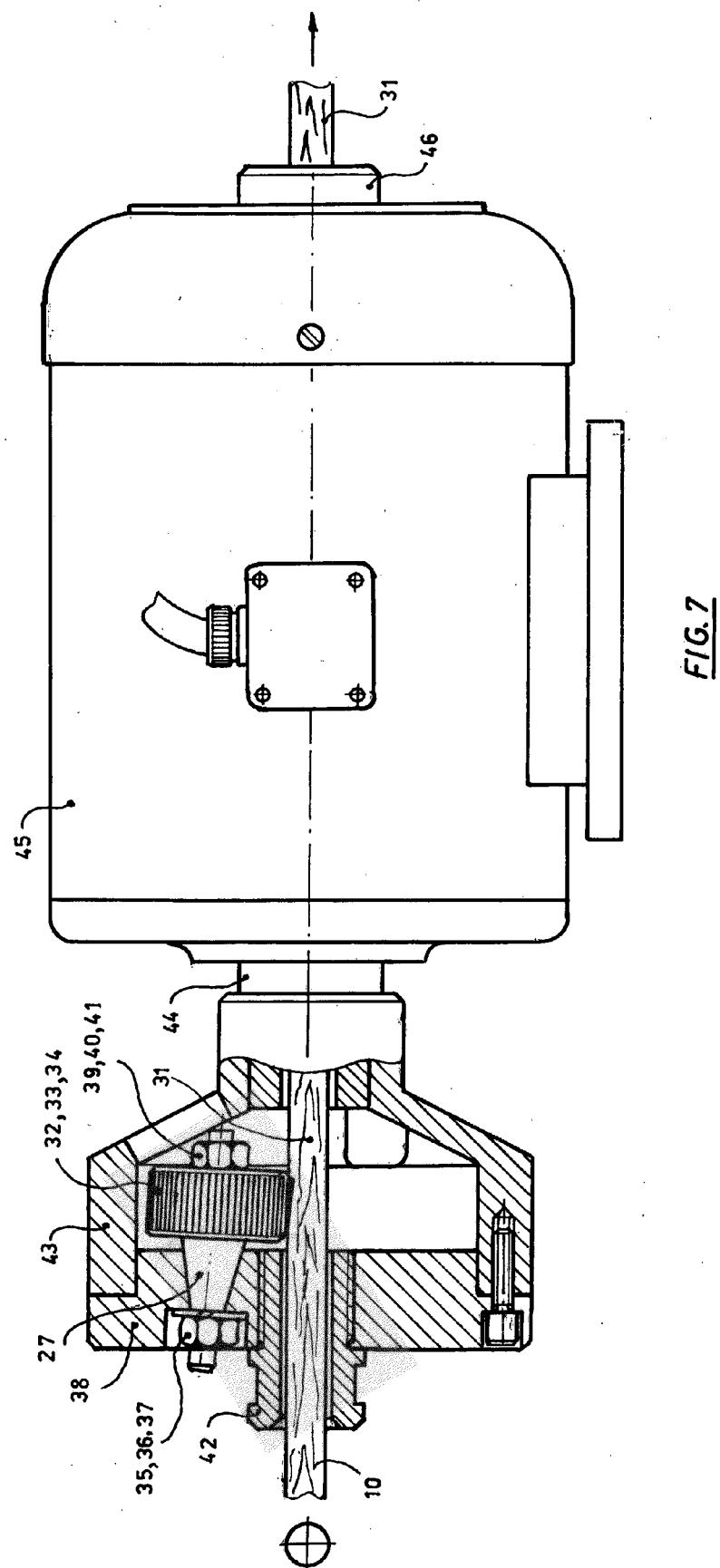


FIG.5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 20 00 0206

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betriefft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2 681 086 A (HUGO DEGEN) 15. Juni 1954 (1954-06-15) * Zusammenfassung * * Spalte 1, Zeile 25 - Zeile 29 * * Spalte 2, Zeile 3 - Zeile 15 * * Spalte 2, Zeile 29 - Zeile 41 * * Abbildungen * -----	1-4,6,7 5	INV. B27M1/02 B27C5/08 B27M3/28
30			
35			
40			
45			
50			
55			
3	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 19. November 2020	Prüfer Hamel, Pascal
	<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>		
	<p>EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)</p>		

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 00 0206

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-11-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 2681086 A	15-06-1954	BE CH DE FR GB US	507422 A 288119 A 869267 C 1045505 A 693271 A 2681086 A	15-12-1951 15-01-1953 02-03-1953 26-11-1953 24-06-1953 15-06-1954
20					
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82