

(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 04 762 T2** 2007.04.26

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 350 600 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 04 762.9**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 004 196.6**

(96) Europäischer Anmeldetag: **27.02.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **08.10.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **26.04.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **26.04.2007**

(51) Int Cl.⁸: **B24B 29/08** (2006.01)
B24D 13/10 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

MI20020684 02.04.2002 IT

(73) Patentinhaber:

Olimpia 80 SRL, Borgo San Siro, IT

(74) Vertreter:

Viering, Jentschura & Partner, 80538 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR

(72) Erfinder:

TRAVINI, Vittorio, 27020 Borgo S. Siro (PV), IT

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zur Oberflächen-Endbearbeitung von Rohren mittels Lamellenbürsten**

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 das Gebiet der Oberflächen-Endbearbeitung von Rohren.

[0002] In der US-A-5 371 972 ist eine Vorrichtung zur Oberflächen-Endbearbeitung eines Rohres offenbart, wobei Mittel zum drehbaren Stützen des Rohres, Mittel zum Veranlassen des Drehens des Rohres rund um seine eigenen Achse, zum Fördern des Rohres in der von seiner eigenen Achse definierten Richtung, ein Bürsten-Element und Mittel zum Positionieren und zum drehbaren Antreiben des Bürstenelements vorgesehen sind.

[0003] Eine Bürsten-Bearbeitung an der Außenfläche von Rohren mittels drehbaren Bürsten in Anlagen zum Herstellen von Rohren ausgehend vom Blechmaterial ist bekannt, wobei ein Bürstenkopf verwendet wird, welcher rund um das Rohr gedreht wird. In jenen Systemen wird das Rohr ohne Drehen fortbewegt. Die erzielte Behandlung ist nicht präzise und daher kann das Verfahren nicht verwendet werden, wenn eine Präzisions-Bearbeitung erforderlich ist.

[0004] Es ist auch bekannt, dass eine präzisere Oberflächen-Endbearbeitung von Rohren, im wesentlichen das Satinieren, mittels Schleif-Bändern durchführbar ist. Das Rohr wird von einem Mitläuferwalzen-Tisch gestützt und es wird mittels einer motorisierten Andruckwalze zum Fortbewegen und zum Drehen um seine eigene Achse veranlasst. Jedes Schleifband ist endlos und um Räder gewunden, wobei eines von denselben ein mit Gummi ummanteltes Antriebsrad ist, welches das Schleifband gegen das Rohr drückt. Die Betätigung wird im wesentlichen so durchgeführt, dass das Rohr mit einer Folge von Bändern mit unterschiedlicher Körnung bearbeitet wird, d.h. dass in der Praxis das Rohr entlang Bändern mit unterschiedlicher Körnung vorbeigeführt wird. Ein Problem bei dieser Art Behandlung ist die große Abnutzung an den Schleifbändern, was zur Folge haben könnte, dass immer ein unterschiedliches Bearbeitungs-Muster an aufeinanderfolgenden Abschnitten des Erzeugnisses erzielt wird. Um diesen Nachteil zu überwinden, ist die Bedienperson gezwungen, häufig das Band zu wechseln, wobei die abgenutzten Bänder an unterschiedlichen Positionen verwendet werden, bis sie verschließen sind, und dies führt zu einer beträchtlichen Zeitverschwendung.

[0005] Ein weiterer Nachteil ist die Anforderung, das Rohr an seinem Angriffsbereich mit dem Band mit reichlich Wasser zu schmieren, und das Verwenden von Wasser oder einer anderen Flüssigkeit zum Schmieren und zum Abkühlen führt zur Produktion von Schmutzablagerungen, welche schwierig und arbeitsaufwendig zu beseitigen sind. Außerdem ist Wasser eine Ursache der Schädigung von festen und sich bewegenden mechanischen Teilen und die pro-

duzierte Schmutzablagerung muss aus der Anlage von den Bedienpersonen mit der sich ergebenden Zeitverschwendung manuell beseitigt werden.

[0006] Schließlich gibt es in dem Angriffsbereich zwischen dem Band und dem Rohr eine beträchtliche Wärme-Entwicklung, was zu einem Verlust der Geradlinigkeit des Rohrs führen kann.

[0007] Um die zuvor erwähnten Nachteile zu überwinden, wurden die Maschine und das Verfahren entwickelt, deren Merkmale im Anspruch 1 bzw. 6 offenbart sind.

[0008] Mit anderen Worten weist das Verfahren die Betätigungsschritte an einem Rohr wie das Fortbewegen desselben entlang seiner eigenen Achse und das Drehen desselben mit einer Mehrzahl von Lamellen-Rädern oder -Bürsten auf, welche längs des Rohres angeordnet sind und um eine Achse herum gedreht werden, welche im wesentlichen parallel zur Achse des Rohres ist.

[0009] Die Vorrichtung weist einen Mitläuferwalzen-Tisch, welcher das Rohr stützt, eine Bürstenhalte-Hülse, welche an einem in der Position bezüglich des Rohr-Tisches verstellbaren Träger montiert ist, Mittel zum Veranlassen des Fortbewegens und des Drehens des Rohres und Mittel zum Ermitteln der Position der Bürstenhalte-Hülse auf.

[0010] Mit der Erfindung wird es ermöglicht, die zuvor erwähnten Nachteile zu überwinden, insbesondere eine Oberflächen-Endbearbeitung des Rohres (von der Satinierung bis zum Polieren) auf exzellentem Niveau zu erzielen und ein Überhitzen und die sich ergebenden Deformationen des Rohrs zu verhindern, wobei aber nicht die Notwendigkeit besteht, Kühlflüssigkeiten zu verwenden.

[0011] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird unten ausschließlich als nicht einschränkendes Beispiel und mit Bezug auf die beigefügten Figuren beschrieben, in welchen:

[0012] [Fig. 1](#) eine teilweise schematische Vorderansicht der Vorrichtung ist, wobei die Mitläuferwalzen des Rohr-Trage-Tisches in einer Position dargestellt sind, in welcher ihre Achsen parallel zu der Achse des Rohres sind; wobei zwei mögliche Konfigurationen des herzustellenden Rohres, eine mit Maximal-Durchmesser und die andere mit Minimal-Durchmesser, dargestellt sind,

[0013] [Fig. 2](#) ist eine Draufsicht von der Vorrichtung aus [Fig. 1](#); wobei die Lamellen-Räder oder -Bürsten und die Hülse, an welcher dieselben montiert sind, in gestrichelten Linien gezeichnet sind und das herzustellende Rohr wurde aus Klarheitsgründen aus der Zeichnung weggelassen; wobei die Rohr-Trage-Mit-

läuferwalzen in einer geneigten Ausrichtung bezüglich der Achse des Rohres dargestellt sind, d.h. zu der Fortbewegungs-Richtung,

[0014] **Fig. 3** ist eine Seitenansicht von links bezüglich der **Fig. 1**, wobei die Mitläuferwalzen in der Ausrichtung von der **Fig. 2** sind,

[0015] **Fig. 4** ist eine Hinteransicht der Vorrichtung, nämlich von der zu der in der **Fig. 1** dargestellten entgegengesetzten Seite,

[0016] **Fig. 5** ist ein Schnitt längs der Vertikal-Ebene, welche in der **Fig. 1** mit 5-5 markiert ist,

[0017] **Fig. 6** ist ein Schnitt längs der Ebenen, welche in der **Fig. 1** mit 6-6 markiert ist, und stellt einen der Gelenkträger eines Kipphebels dar, welcher die Hülse mit den Lamellenrädern trägt,

[0018] **Fig. 7** ist ein Schnitt längs der Vertikal-Ebene, welche in der **Fig. 1** mit 7-7 markiert ist,

[0019] **Fig. 8** ist ein Schnitt längs der Vertikal-Ebene, welche in der **Fig. 4** mit 8-8 markiert ist, wobei aber nur die Andruckwalze in der Ausrichtung ihrer Achse parallel zu der Achse des Rohres dargestellt ist.

[0020] Zuerst bezugnehmend auf die **Fig. 1** ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Oberflächen-Endbearbeitung von Rohren im wesentlichen mit **10** beziffert, welche auf einem Tisch **12** einen Rohr-Trage- und -Fördertisch, welcher mit **14** beziffert ist, und eine hiernach auch als Schleifeinheit bezeichnete Behandlungs-Einheit aufweist, welche mit **16** beziffert ist.

[0021] Das herzustellende Rohr wird hiernach im wesentlichen mit T gekennzeichnet; wobei in der **Fig. 1** ein Rohr T1 mit Maximaldurchmesser und ein Rohr T2 mit Minimaldurchmesser gezeichnet sind, welche mit der Vorrichtung der Erfindung behandelt werden können.

[0022] Der Rohr-Trage- und Fördertisch **14** weist eine Mehrzahl von Walzen-Anordnungen **18** auf, wobei jede eine oder mehrere Walzen oder Räder **20** aufweist, welche um eine im wesentliche horizontale Achse a20 laufen. Die Walzen-Anordnungen sind im Wesentlichen in zwei Reihen versetzt oder in einem Quincunx angeordnet, d.h. die eine auf der einen Seite und die nächste längs um eine Distanz verschoben auf der anderen Seite einer Rollbahn für das Rohr, welche dieselben definieren.

[0023] Jede Walzen-Anordnung **18** weist einen stationären Rahmen **20**, welcher an dem Tisch befestigt ist, und einen bewegbaren Rahmen **24** daran auf, welcher um eine horizontale Achse a24 unter der

Steuerung eines Zylinderkolbens **25** geschwenkt wird. Das Schwenken, welches von der Zylinderkolben-Anordnung **25** gesteuert wird, ordnet die Rahmen **24** in einer mehr oder weniger aufwärts geweiteten Position an und stellt daher die Walzen in einer Position mehr oder weniger nahe zueinander ein, so dass sie an die zu behandelnden Rohre mit unterschiedlichen Durchmessern anpassbar sind. An jedem Schwenkrahmen **24** ist ein verstellbarer Rahmen **26** installiert, in welchem die Walzen gelagert sind, welche mittels nicht dargestellter Mittel um die jeweilige Vertikalachse a26 herum gedreht werden können, so dass die jeweilige Walze mit dem gewünschten Winkel bezüglich der Achse des Rohres angeordnet werden kann.

[0024] Über dem erfindungsgemäßen Walzen-Tisch **14** ist eine Bürstenhalte-Welle oder Hülse **30** der Schleif-Einheit **16** (**Fig. 3**, **Fig. 5**) gehalten. Die Bürstenhalte-Hülse weist eine Horizontal-Achse a30 auf, welche zu der Achse aT des Rohres parallel ist und über zwei Endkardangelenke **33** und **33'** an den Seitenarmen **34** und **34'** einer Kipphebelstruktur **35** der Einheit **16** drehbar gelagert ist.

[0025] Die Hebel **34**, **34'** sind an einem Träger **36** bzw. **36'**, welcher an dem Tisch befestigt ist, über ein Schwenkteil **37** (**Fig. 6**) montiert, welches eine horizontale Schwenkachse a16 für die Einheit **16** definiert.

[0026] Der Hebel **34** der Struktur trägt einen Motor **40** zum Drehen der Bürsten, welcher in den **Fig. 2** und **Fig. 7** sichtbar ist. Der Motor **40** weist eine Antriebswelle **41** auf, an welcher eine Antriebs-Riemenscheibe **42** gelagert ist. Ein Riemen **43** überträgt die Bewegung zu einer Riemenscheibe **44**, welche einstückig mit dem Gelenk eines Kardangelenks **33** des Endkardangelenks der Bürstenhalte-Welle ausgebildet ist.

[0027] Die Einheit **16** wird daher um die Achse a16, welche von den Gelenken **37** definiert ist, geschwenkt. Zum Definieren der Position der Einheit **16** um die Achse a16 herum, wirkt ein Element einer Zylinder-Kolben-Anordnung **48**, wobei das andere Element derselben an dem Tisch **12** angeschlossen ist und an dem Abschnitt der Struktur **34** wirkt, welcher der Bürstenhalte-Welle entgegengesetzt ist. Ein per se bekannter Linear-Transducer **50** des optischen oder inkrementellen Typs ist auch zwischen dem Tisch und demselben Teil der Bürstenhalte-Struktur montiert, so dass das Einstellen der Position der Bürsten bezüglich des Rohrs im Hinblick auf den Durchmesser des Rohrs und der Abnutzung der Bürsten ermöglicht ist. Die verwendeten Bürsten sind vorzugsweise Lamellendrehbürsten ("Räder"), welche auf dem Markt verfügbar sind und in den Figuren mit S gekennzeichnet sind. Die Lamellenräder weisen einen Körper auf, welcher im Wesentlichen aus

Kunststoff besteht, wobei sich von dem Körper radiale Blätter erstrecken, welche im wesentlichen aus Baumwoll- oder Polyester-Gewebe, oder aus Rädern aus unterschiedlichen Materialien zusammengesetzt sind, in welchen ein Schleifmittel mit oder ohne aufgetragenem Schleifpulver vorgesehen ist. Es können bevorzugt Lamellen-Räder mit einem Durchmesser von 10 bis 500 mm und einer Länge von 100 bis 1000 mm verwendet werden. Die Räder sind in einem Pack an der Hülse möglicherweise mit einer länglichen Lücke zwischen den Rädern oder den Gruppen von Rädern arretiert.

[0028] Das Drehen eines herzustellenden (T_1 , T_2) Rohres T um seine eigene Achse wird mittels einer oder mehrere Andruckwalzen, welche per se bekannt sind, veranlasst. Die Andruckwalzen-Anordnung, welche in den [Fig. 3](#), [Fig. 4](#) und [Fig. 7](#) zu sehen ist, ist im wesentlichen mit **60** beziffert, weist eine Andruckwalze **61** auf, welche mit einer Materiallage, welche zum Erzeugen eines Zug- oder Griffkontakts mit dem Rohr imstande ist, aus beispielsweise gummiartigen Material ummantelt ist, welches das Rohr greifen kann und mit der Welle **62** integral ausgebildet ist, welche ihren Antrieb von der Antriebswelle eines Motors **63** nimmt. Die Anordnung wird von einem Kipphebel **66** getragen, welcher an einem Ständer **67**, welcher an dem Tisch befestigt ist, schwenkbar montiert ist. Die Position der Walze bezüglich des Rohrs wird mittels einer Zylinder-Kolben-Anordnung **68** bestimmt, welche an dem Tisch und an dem Hebel **66** angeschlossen ist.

[0029] Das Zuführen des Rohres wird durch Drehen desselben aufgrund der Andruckwalze veranlasst, welche in Kontakt mit den Walzen **20** steht, welche mit ihren Achsen bezüglich der Achse des Rohrs geneigt ausgerichtet sind.

[0030] Das Bezugszeichen **70** kennzeichnet einen Staubsaugschlitz. Ein Luftkühlungs-Tunnel (nicht dargestellt) kann längs des Verlaufs des Rohrs bereitgestellt sein. Es ist nicht notwendig, Kühlflüssigkeiten zu verwenden.

[0031] Das Bezugszeichen **74** kennzeichnet einen Sensor zum Detektieren der Anwesenheit des Rohrs.

[0032] Die Oberflächen-Endbearbeitung, welche erzielt wird, ist über das gesamte Rohr gut und gleichmäßig, da die Bürsten näher an die Achse des Rohres gebracht werden, wenn sie sich abnutzen, und kein Überhitzen und das damit verbundene Deformieren auftritt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Oberflächen-Endbearbeitung eines Rohrs, wie Satinieren oder Polieren, umfassend Mittel (**14**) zum Stützen des Rohres, so dass es

um seine eigene Achse drehbar ist, Mittel (**60**) zum Veranlassen des Rohres, dass es um seine eigene Achse gedreht wird, Mittel zum Fördern des Rohres in der Richtung, die durch seine eigene Achse definiert ist, ein Bürstenhaltemittel, das mit einer Mehrzahl von drehbaren, lamellaren Bearbeitungsbürsten oder Räder (S) bestückt ist, Mittel (**48**) zum Positionieren des Bürstenhaltemittels und Mittel (**42**) zum drehbaren Antreiben des Bürstenhaltemittels, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bürstenhaltemittel eine Bürstenhaltehülse (**30**) umfasst, deren Achse ($a30$) im wesentlichen parallel zu der Achse des herzustellenden Rohres ist, das von zwei Endkardangeln (**33**, **33'**) auf Seitenarmen (**34**, **34'**) drehbar gestützt ist, die jeweils auf einem Träger (**36**, **36'**) schwenkbar befestigt sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Bürstenhaltemittel eine Hülse (**30**) umfasst, die auf einem Kipphebelträger (**35**) angeordnet ist, der auf Trägern (**36**) befestigt ist, welche eine Kippachse ($a16$) des Trägers parallel zu der Achse des Rohrs definieren.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum drehbaren Stützen des Rohrs einen Mitläuferwalzentisch umfassen, wobei die Mitläuferwalzen gemäß einer Quincunx-Anordnung angeordnet sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehachse ($a20$) jeder Walze um eine vertikale Achse ($a26$) ausgerichtet werden kann.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, wobei die Walzen (**20**) derart gestützt sind, dass sie voneinander weg oder aufeinander zu bewegt werden können, so dass sie an Rohre mit unterschiedlichen Durchmessern anpassbar sind

6. Bearbeitungsverfahren auf der Außenfläche von Rohren mittels einer Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bürstenhaltemittel, die eine Bürstenhaltehülse (**30**) umfassen, deren Achse ($a30$) im wesentlichen parallel zu der Achse des herzustellenden Rohrs ist, das von zwei Endkardangeln (**33**, **33'**) auf Seitenarmen (**34**, **34'**) drehbar gestützt wird, die jeweils auf einem Träger (**36**, **36'**) schwenkbar befestigt sind, jeweilig benutzt werden und dadurch, dass das Rohr entlang einer Förderachse gefördert wird, die mit der Längsachse des Rohrs übereinstimmt und dasselbe gleichzeitig dazu gebracht wird, sich um die Achse herum zu drehen.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Position der Drehachse der Bürsten bezüglich der Achse des Rohrs ausgerichtet wird.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

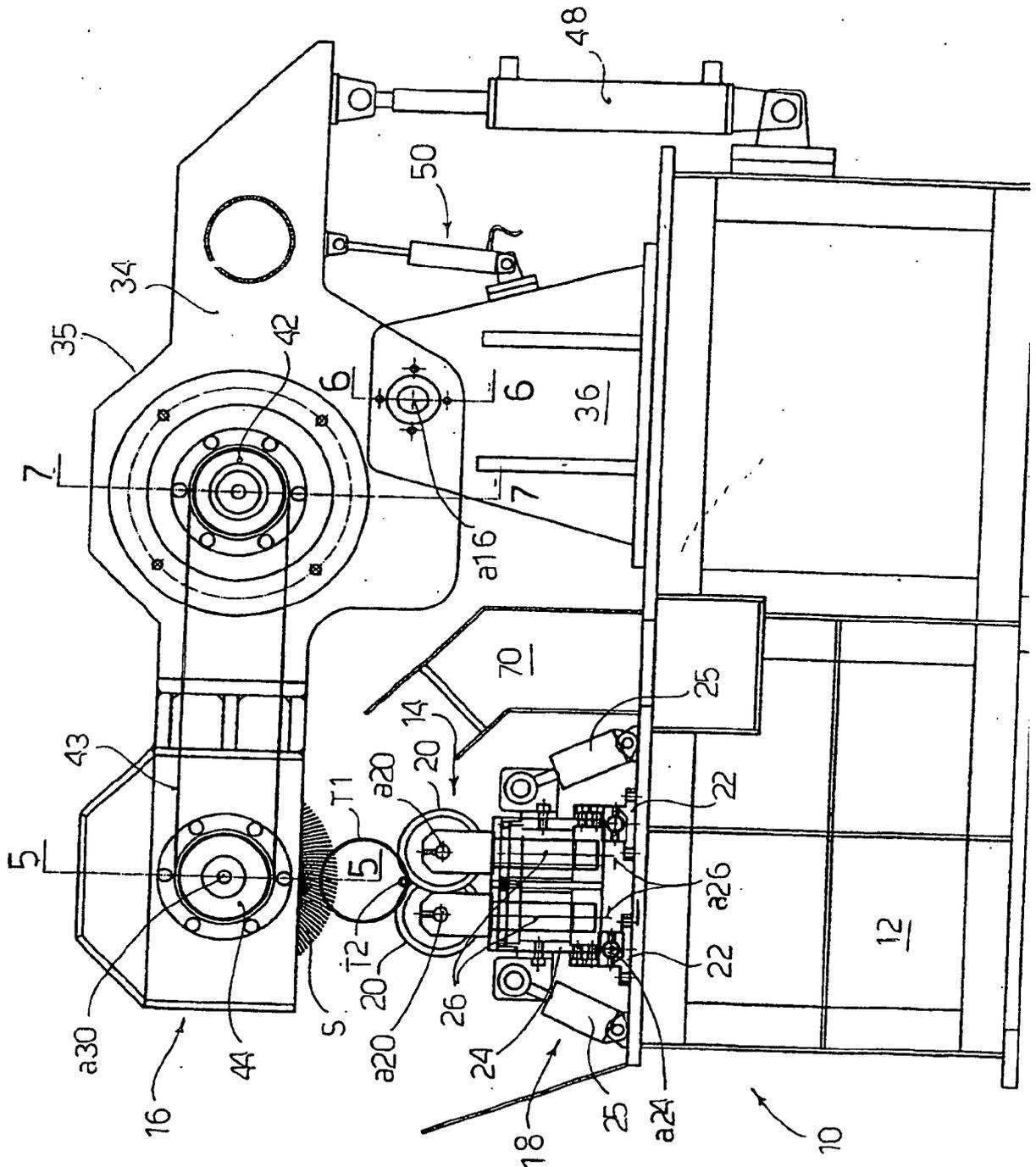
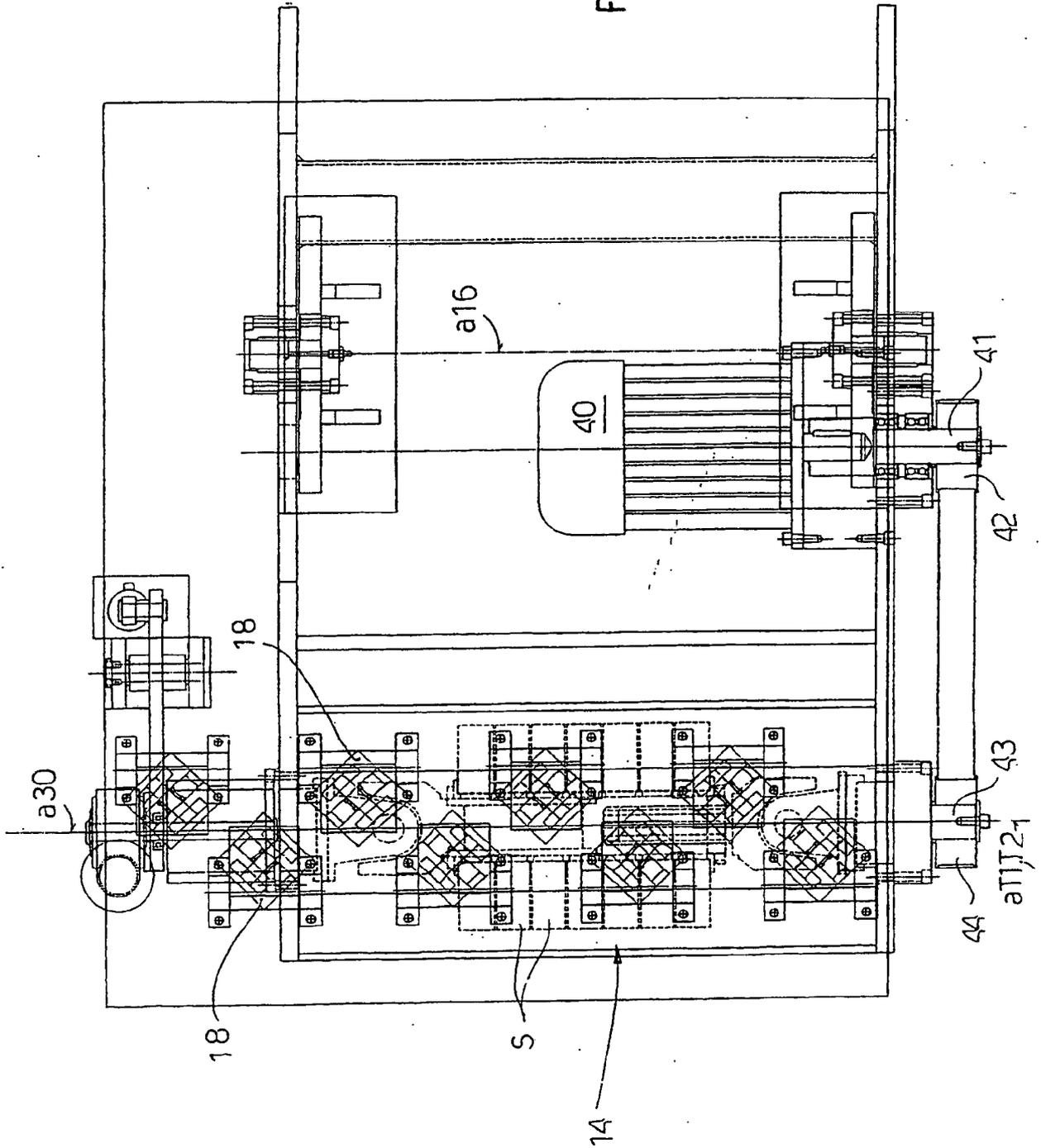
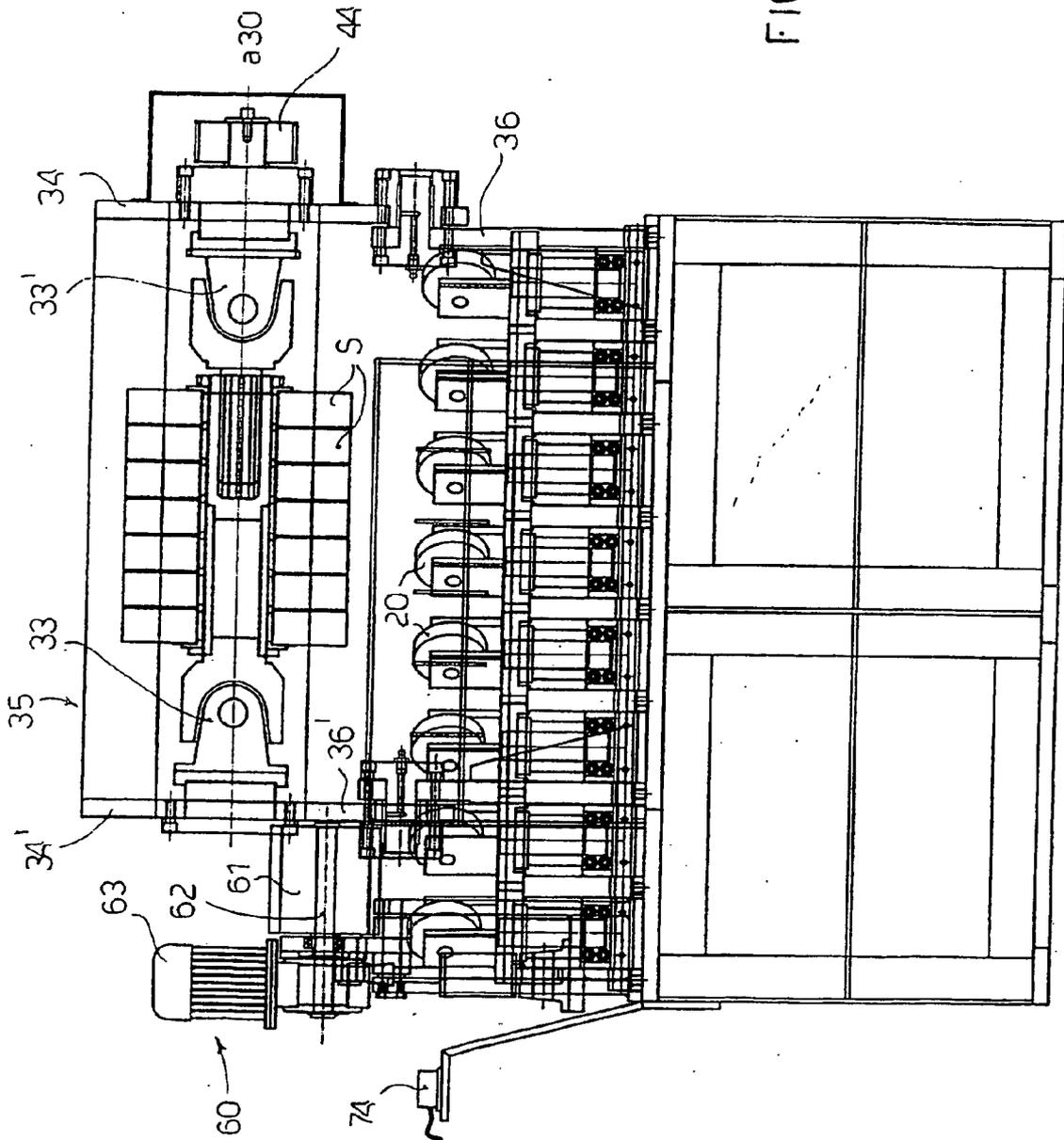


FIG.1

FIG. 2





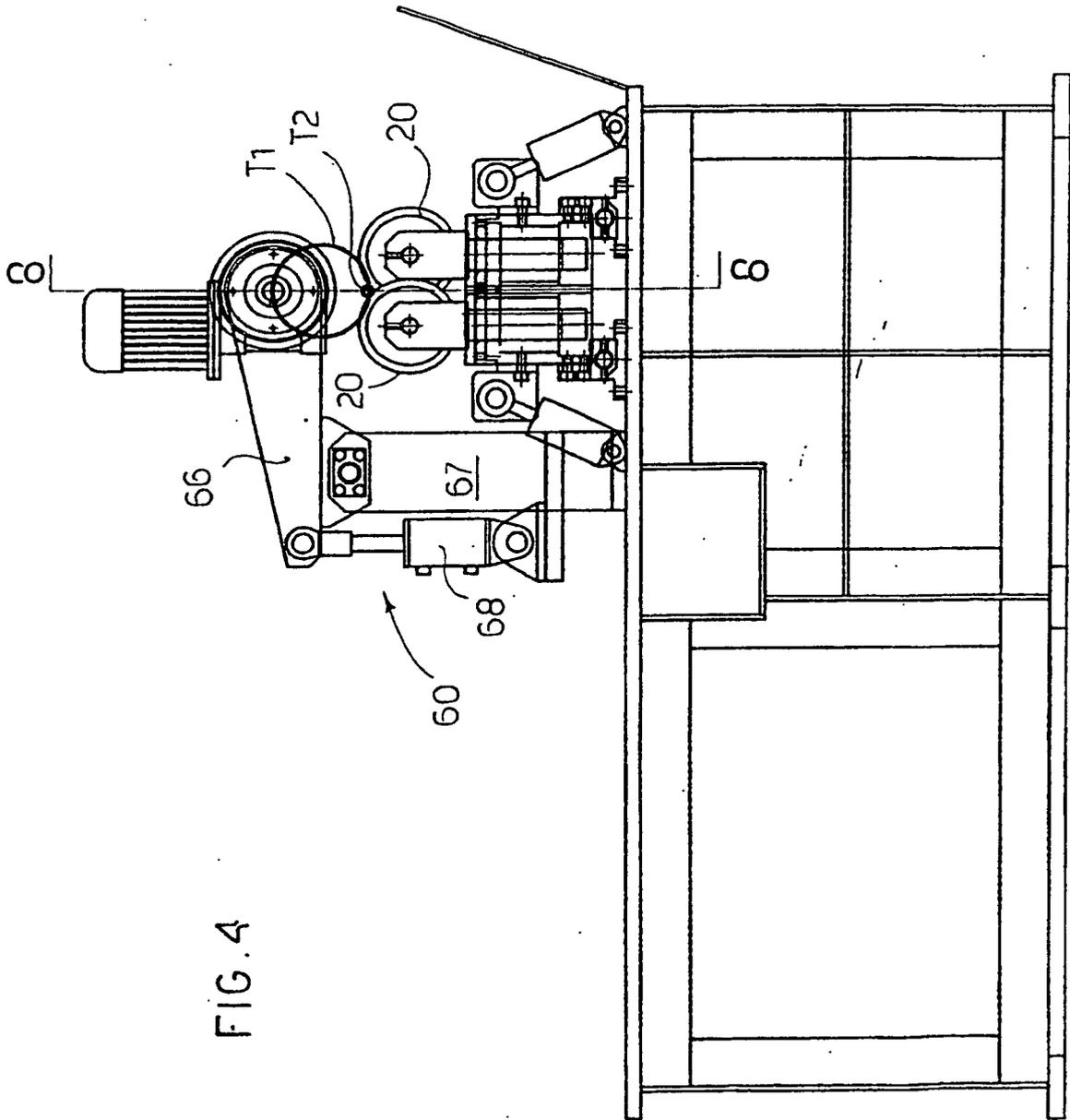


FIG. 4

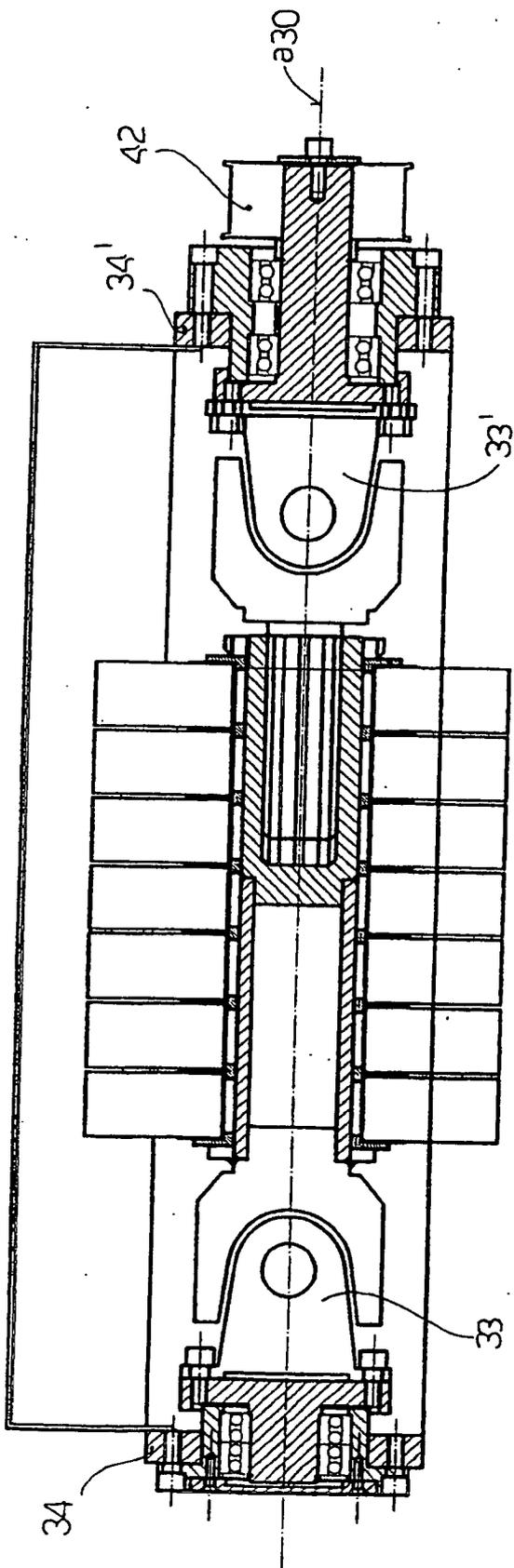


FIG. 5

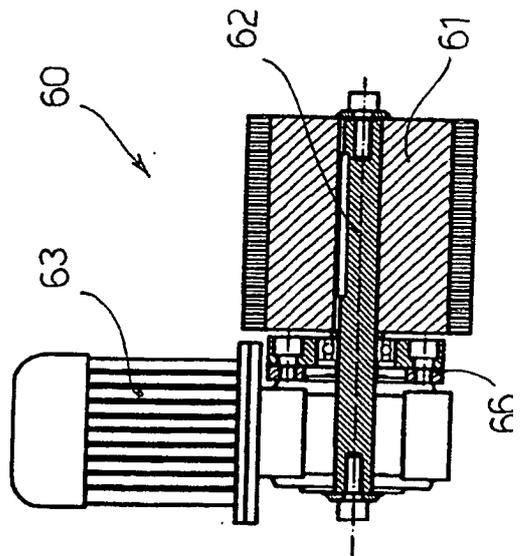


FIG. 6

