



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 32 877 T2** 2007.04.05

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 950 730 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 32 877.2**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 106 307.4**

(96) Europäischer Anmeldetag: **26.03.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **20.10.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **23.08.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **05.04.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **C25D 17/20** (2006.01)  
**B65G 49/04** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

**MI980683**      **31.03.1998**      **IT**

(73) Patentinhaber:

**La Gala, Francesco, Cermenate, Como, IT**

(74) Vertreter:

**TBK-Patent, 80336 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, DE, ES, FR, GB, SE**

(72) Erfinder:

**gleich Anmelder**

(54) Bezeichnung: **System für galvanische Behandlung oder Endbearbeitung von Teilen und entsprechendes Verfahren**

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 vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Plattieren und Endbearbeiten von Metallstücken, die in einem Bad getaucht worden sind, und sie bezieht sich insbesondere auf ein verbessertes System für Behandlungen eines galvanischen Beschichtens oder Endbearbeitens von Metallstücken und insbesondere von kleinen Metallgegenständen.

**[0002]** Bei herkömmlichen Systemen für eine galvanische Behandlung wie beispielsweise für ein Zinkplattieren oder ein Galvanisieren von Metallstücken werden die Stücke in Drehtrommeln oder „Tumblern“ beschickt, die eine zylindrische oder prismatische Form haben und deren Achse horizontal eingestellt ist, wobei die Trommeln perforierte Wände und eine öffnbare Tür haben. Jede Trommel wird an einem Stützrahmen befördert und hat die Freiheit, sich um ihre eigene Achse zu drehen.

**[0003]** Das System weist einen Satz an Bädern auf, die in einer Reihe angeordnet sind, wobei in sie Baugruppen aus dem Rahmen und der Trommel getaucht werden, die mit den zu behandelnden Stücken beschickt worden sind. In jedem der Bäder wird eine spezielle Behandlungsstufe oder eine Stufe, die vor der Behandlung kommt, ausgeführt, wie beispielsweise ein Waschen, Entgasen, Beizen, Desaktivieren und eine Zinkbeschichtung (Galvanisierung).

**[0004]** Im Allgemeinen wird eine Anzahl von Trommeln gleichzeitig im gleichen Bad behandelt. Die Trommeln werden Seite an Seite in jedem Bad in einer ortsfesten Position gesetzt, und jede Trommel wird von einem Bad in das nächste Bad mittels eines oben laufenden Kranes (eines Hallenkranes) bewegt, der sie anhebt, sie in Übereinstimmung mit einer Richtung, die als Vorwärtsbewegungsrichtung oder Vorschubrichtung bezeichnet wird, versetzt, und sie zu der neuen Position absenkt. Die Vorwärtsbewegungsrichtung und die Richtung, die durch die Achsen der Trommeln definiert wird, sind üblicherweise in Bezug aufeinander senkrecht.

**[0005]** Zwangsweise tropft die Trommel, die angehoben wird und eine Versetzung erfährt, auf die darunter liegenden Trommeln in den Behandlungsbädern, auf die Saughauben und auf die anodischen Stangen (Anodenstäbe) der Elektrolytabscheidungs-bäder, womit eine ernsthafte Verschmutzung der Lösungen bewirkt wird. Es ist klar, dass dann, wenn eine Säure in ein Waschbad tropft oder andererseits wenn Waschflüssigkeit in ein Galvanisierbad tropft, die entsprechenden Wasch- und Galvanisierprozesse eine geringere Qualität haben werden.

**[0006]** Ein weiterer ernsthafter Nachteil bei herkömmlichen Systemen, der erheblich die Produktivität im Hinblick auf die Anzahl an pro Stunde behan-

delteten Dreheinrichtungen einschränkt, ergibt sich aus der Tatsache, dass, um eine Trommel bei dem Ende des Prozesses herauszuheben, ein Hallenkran eine Bahn in den beiden Bewegungsrichtungen, das heißt bei dem Beschicken und dem Entladen durchlaufen muss, und die erforderliche Zeit beläuft sich zwischen der minimalen Zeit, die zum Abdecken einer räumlichen Einheit, die durch eine einzelne Trommel eingenommen wird, und der maximalen Zeit, die zum Abdecken von n Einheiten, die durch n Dreheinrichtungen (Tumbler) eingenommen wird, erforderlich ist. Dies führt zu einer Diskontinuität (Unterbrechung) bei den Ablagerungszeiten des Metalls, was den ungünstigen Effekt einer Ungleichmäßigkeit bei den abgelagerten Dicken hat.

**[0007]** Ein weiterer Nachteil, der mit den bekannten Systemen verbunden ist, ist die Art und Weise, in der die Anoden verteilt sind. In der Tat sind die Anodenstäbe quer in Bezug auf die Bäder und parallel zu den Achsen der Trommeln zwischen benachbarten Trommeln eingesetzt, und dies verringert die Qualität der Behandlung. Insbesondere der Umstand, dass ein Anodenstab von zwei benachbarten Dreheinrichtungen geteilt wird, erzeugt die unerwünschte Wirkung der Beförderung von einer größeren Anzahl an Kationen und folglich von mehr Metall zu der Dreheinrichtung, die eine höhere Leitfähigkeit aufweist, auf Kosten der anderen Dreheinrichtung. Außerdem ist das Austauschen der Anodenstäbe besonders unbequem und gefährlich, da der betreffende Ausführende auf die Bäder klettern muss, um ein periodisches Austauschen auszuführen.

**[0008]** Ein anderer negativer Effekt bei herkömmlichen Systemen ist die Schwierigkeit zum Beseitigen von Emissionen von Dünsten und Dämpfen wegen der langen zurückgelegten Wege außerhalb der Bäder durch die Trommeln, die sich mit den Lösungen vollgesaugt haben, die bei den verschiedenen Prozessen angewendet werden. Außerdem kann eine mögliche Einrichtung für eine Absaugung von Dünsten bei herkömmlichen Systemen lediglich in den begrenzten Raum angeordnet werden, der quer zu der Vorwärtsbewegungsrichtung zwischen den benachbarten Trommeln ist, und folglich müssen diese mit energieintensiven Sauggeräten unter hohen Kosten und lediglich moderaten Ergebnissen ausgestattet sein.

**[0009]** Darüber hinaus wird bei herkömmlichen Systemen eine Steuerung der Stromstärke ausgeführt, indem ein Stromgleichrichter für jede Position des elektrolytischen Plattierens angeordnet wird mit einem enormen wirtschaftlichen Aufwand aufgrund der Anzahl der Verbindungen und der Anzahl an Stromgeneratoren, die für die elektrolytischen Prozesse erforderlich sind.

**[0010]** Herkömmliche Systeme für die Behandlung

von Stücken, bei dem die Rahmen, die die Trommeln stützen, von einer Transporteinrichtung – eine Längsschiene (Längsschienen) oder eine Förderkette (Förderketten) – herabhängen, die über dem Bad (über den Bädern) positioniert sind, sind beispielsweise aus den Druckschriften JP-A-55 085 697, GB-A-790 006, US-A-3 099 275 und JP-A-63 310 998 bekannt; wobei andere herkömmliche Systeme für die Behandlung von Stücken beispielsweise aus den Druckschriften US-A-3 444 802, GB-A1 583 854 und US-A-1 563 041 bekannt sind.

**[0011]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein System für die Behandlung von Stücken zu schaffen, das in der Lage ist, die vorstehend erwähnten Nachteile zu überwinden, und insbesondere das Tropfen der Trommeln während ihres Transports von einem Bad zu einem anderen zu verhindern oder vielmehr zu verhindern, dass Substanzen in die Bäder tropfen, bei denen das Vorhandensein von diesen Substanzen unerwünscht ist.

**[0012]** Die vorstehend genannte Aufgabe und andere Aufgaben wird bzw. werden in hervorragender Weise mittels eines Systems gelöst, das die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1 hat, und durch ein Verfahren gemäß Anspruch 14 gelöst.

**[0013]** Weitere Merkmale der vorliegenden Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen aufgeführt.

**[0014]** Die vorliegende Erfindung löst die auferlegten Aufgaben, das heißt sie verhindert ein Tropfen der Trommeln während ihres Voranschreitens durch den Zyklus, verringert die Transportzeit der Trommeln während ihres Voranschreitens, verhindert eine Unterbrechung und eine Ungleichmäßigkeit bei der Behandlung, erleichtert ein periodisches Austauschen von den Anodenstäben, ermöglicht einen Einbau von Saughauben über einen breiten Bereich der Behandlungsbäder (dahingehend, dass es nicht erforderlich ist, dass der Hallenkran Zugriff zu dem gesamten Ausmaß der Behandlungsbäder haben muss), und vereinfacht die Verbindungen für die Belieferung mit dem elektrischen Strom, der für die elektrolytischen Prozesse erforderlich ist.

**[0015]** Eine detaillierte beispielartige nicht einschränkende Beschreibung der vorliegenden Erfindung ist nachstehend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen dargelegt.

**[0016]** [Fig. 1](#) zeigt eine schematische Draufsicht auf ein mögliches Ausführungsbeispiel des Systems gemäß der vorliegenden Erfindung, bei dem die Pfeile die Richtung des Voranschreitens der Drehtrommeln oder Dreheinrichtungen zeigen.

**[0017]** [Fig. 2](#) zeigt eine vertikale Schnittansicht von einem Behandlungsbad in vergrößertem Maßstab in

Bezug auf [Fig. 1](#) mit einer Trommelbaugruppe, die sich darin befindet.

**[0018]** [Fig. 2a](#) zeigt die Einzelheit, die in [Fig. 2](#) eingekreist ist, in vergrößertem Maßstab.

**[0019]** [Fig. 3](#) zeigt eine Draufsicht auf einen Teil eines Behandlungsbades, wobei zwei Trommelbaugruppen dabei durch eine Drückeinrichtung gedrückt werden.

**[0020]** [Fig. 4](#) zeigt eine Seitenansicht von einer Trommelbaugruppe gemäß der vorliegenden Erfindung.

**[0021]** [Fig. 5](#) zeigt eine vertikale Längsschnittansicht entlang eines Bades mit zwei darin befindlichen Trommelbaugruppen, wobei auch die Wirkung einer Drückvorrichtung gezeigt ist.

**[0022]** [Fig. 6](#) zeigt die schematische Darstellung eines Waschabschnittes von dem System, das an einer Ebene gezeigt ist, die senkrecht zu der Vorwärtsbewegungsrichtung der Trommeln ist.

**[0023]** Die gleichen Bezugszeichen der verschiedenen Zeichnungen beziehen sich gleiche oder im Hinblick auf die Funktion äquivalente Teile.

**[0024]** Es wird darüber hinaus darauf hingewiesen, dass, wenn auch aus Gründen der Vereinfachung der Beschreibung auf ein Galvanisiersystem Bezug genommen wird, die vorliegende Erfindung in gleicher Weise auf ein Nickelplattieren, ein Chromplattieren, ein Messingbeschichten oder auf nicht galvanische Endbearbeitungsbehandlungen angewendet werden kann. Folglich sind solche Ausdrücke wie beispielsweise „Zinkplattieren (Galvanisierung)“ und „Zink“ nicht als eine Einschränkung der vorliegenden Erfindung zu verstehen.

**[0025]** Unter zunächst erfolgender Bezugnahme auf [Fig. 1](#) hat ein System **10** gemäß der vorliegenden Erfindung ein Satz aus Bädern **V**, die in Aufeinanderfolge in Längsrichtung vorzugsweise entlang zweier paralleler Linien angeordnet sind. In jedem Bad wird eine Behandlung oder eine Behandlungsstufe ausgeführt. Die Bäder  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $V_3$  befinden sich an einer Abteilung des Systems; das Bad  $V_4$  befindet sich an einer anderen Abteilung des Systems. Eine Anzahl an Positionen innerhalb von einem Bad, die durch Trommelbaugruppen einzunehmen sind, sind durch Rechtecke definiert und durch  $P_{1,1}$ ,  $P_{1,2}$ ,  $P_{1,3}$  für das Bad  $V_1$  beziehungsweise  $P_{2,1}$ ,  $P_{2,2}$ , etc. für das Bad  $V_2$  und so weiter bezeichnet. Eine Vorwärtsbewegungsrichtung gemäß dem Pfeil **A** von links nach rechts ist für die Abteilung des Systems definiert, die in dem oberen Teil der Zeichnung dargestellt ist, und gemäß dem Pfeil **B** von rechts nach links für die Abteilung, die in dem unteren Teil der Zeichnung dargestellt ist.

Die beiden Abteilungen sind an einem Ende an der rechten Seite in der Zeichnung durch eine Übertragungsvorrichtung **11** verbunden, und in der zweiten Abteilung ist an dem entgegengesetzten Ende eine Abgabevorrichtung **13** vorhanden.

**[0026]** Das Bad  $V_1$  kann beispielsweise drei Trommelbaugruppen an den Positionen  $P_{1,1}$ ,  $P_{1,2}$  und  $P_{1,3}$  aufnehmen. Zumindest einige der Bäder von dem System sind mit einer Drückvorrichtung ausgestattet, die nachstehend beschrieben ist.

**[0027]** Nachstehend ist der Ausdruck „Längsrichtung“ dazu verwendet, um eine Richtung anzuzeigen, die parallel zu der Richtung des Trommelvoranschreitens in dem System (siehe die Pfeile A und B) ist und der Ausdruck „Querrichtung“ wird verwendet, um die Richtung anzuzeigen, die quer zu der vorstehend erwähnten Längsrichtung läuft.

**[0028]** Nachstehend ist unter Bezugnahme auf die [Fig. 2](#), [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) eine Trommelbaugruppe gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben, und unter Bezugnahme auf die [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) ist ein Bad gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben.

**[0029]** Eine Trommel- oder Dreheinrichtungsbau- gruppe **12** gemäß der vorliegenden Erfindung hat eine Drehtrommel oder eine Dreheinrichtung (Tumbler) **14**, die so gestützt ist, dass sie dazu frei ist, sich um eine horizontale Achse **15** zu drehen, wobei sie durch einen Aufbau oder einen Rahmen **28** gestützt ist. Die Dreheinrichtung **14** hat in einer an sich bekannten Weise einen Körper **17**, der im Allgemeinen ein polygonales Profil hat, mit perforierten Wänden **19**. Eine Wand **19a** der Wände ist an die benachbarte Wand angelenkt, um als eine Tür zu dienen. Die Grundseiten von dem Prisma, das durch die Wände gestaltet wird, besteht außerdem aus ebenen perforierten Wänden, die an der Achse **15** so montiert sind, dass sie die Freiheit haben, sich zu drehen. Der Körper ist an einem Zahnrad **41** befestigt, das mit einem Zwischenrad **42** in Zahneingriff steht, das durch ein Antriebszahnrad **44** angetrieben wird, das an der Abgabewelle eines Motors **20** montiert ist, um die Trommel zu drehen. Der Motor **20** wird an dem Rahmen **28** der Trommelbaugruppe getragen. Der Stützrahmen **28** hat entgegengesetzte Achsen, die vorzugsweise in Übereinstimmung mit den Achsen ausgerichtet sind, die sich in Ebenen senkrecht zu der Achse **15** befinden. Die Achsen **30** tragen an ihren distalen Enden nicht angetriebene Räder **26**, die elektrisch leitfähig sind. Vorzugsweise hat jeder Rahmen zwei Paare an Achsen und zwei Paare an Rädern **26**.

**[0030]** Jeder Rahmen zeigt außerdem an einer seiner Seiten Stromabnahmearme **34** auf, die in Schlitten **35** enden, die mit einem Kathodenkontakt **36** versehen sind.

**[0031]** Der Trommelstützrahmen **28** hat des Weiteren hakenartige Teile **18**, die so gestaltet sind, dass sie durch eine Verhakungseinrichtung **21** von einem oben laufenden Kran (Hallenkran) **16** verhakt, das heißt eingehakt werden. Vorzugsweise hat gemäß der vorliegenden Erfindung der Rahmenaufbau von jeder Trommelbaugruppe eine Führungswand und eine Nachlaufwand, die parallel sind und die durch die Bezugszeichen **28a** bzw. **28b** bezeichnet sind. Die Stromabnahmearme **24** leiten durch einen Kathodenkontaktanschluss **36** den elektrischen Behandlungsstrom zu einer Vorrichtung **38** zum Abnehmen des elektrischen Stroms oder zum Liefern des elektrischen Stroms, die sich in das Innere der Trommel erstreckt und die einen elektrischen Polarisationsstrom zu den Metallstücken, die in der Trommel enthalten sind, überträgt. Es ist eine vordere Stromstärkenlieferereinrichtung und eine hintere Stromstärkenlieferereinrichtung vorhanden. Die leitfähigen nicht angetriebenen Räder **26** übertragen andererseits eine elektrische Lieferstromstärke zu dem Motor **20**.

**[0032]** Unter erneuter Bezugnahme auf [Fig. 2](#) sind einige Eigenschaften von einem Bad V gemäß der vorliegenden Erfindung erläutert. An zumindest einem Längsrand ist das Bad V mit einer ersten leitfähigen Schiene **39** für einen elektrischen Kathodenstrom und mit einer zweiten leitfähigen Schiene ausgestattet, die längsseits der ersten Schiene angeordnet ist und von dieser isoliert ist, wobei sie mit dem Bezugszeichen **37** bezeichnet ist, für die Belieferung des Motors mit elektrischer Stromstärke. An der Schiene **37** gelangen die Räder **26** an einer Seite möglicherweise über Kupferstäbe **7** in Kontakt. An der Schiene **36** gelangt das kathodische Kontaktanschlussstück **36** in Kontakt.

**[0033]** Die Anodenstäbe **24** sind in Längsrichtung entlang des Bades angeordnet. Vorzugsweise hat der Boden von dem Bad V, der mit dem Bezugszeichen **49** bezeichnet ist, eine halb kreisartige Form, die zu der Achse **15** der Dreheinrichtung konzentrisch ist und einen Radius hat, der größer als der Radius der Dreheinrichtung ist, so dass sich eine „einhüllende“ Form zumindest in dem Teil unterhalb der Position der Achse **15** ergibt.

**[0034]** Gemäß einem wichtigen Merkmal der vorliegenden Erfindung ist zumindest eines der Bäder V von dem System mit einer Drückeinrichtung **50** ausgestattet.

**[0035]** In [Fig. 1](#) sind vier Drückvorrichtungen gezeigt, das heißt eine Vorrichtung **50<sub>1</sub>** für das Bad  $V_1$ , eine Vorrichtung **50<sub>2</sub>** für das Bad  $V_2$ , eine Vorrichtung **50<sub>3</sub>** für das Bad  $V_3$  und eine Vorrichtung **50<sub>4</sub>** für das Bad  $V_4$ . Eine allgemeine Druckvorrichtung **50** ist unter Bezugnahme auf die [Fig. 3](#) und [Fig. 5](#) beschrieben.

**[0036]** Die Drückvorrichtung hat grundsätzlich einen Querbalken **51**, der sich abwechselnd nach vorne und nach hinten entlang des Bades um einen Hub bewegt, der der Länge von zumindest einer Dreheinrichtungsbaugruppe entspricht. Der Drückstab **51** ist bei einer derartigen Höhe eingesetzt, dass er mit den hinteren Querbalken **28b** von dem Rahmen **28** der Dreheinrichtung in Eingriff gelangen kann. Die abwechselnde Drückbewegung nach vorn und nach hinten von dem Stab **51** der Drückeinrichtung kann in einer beliebigen bekannten Art und Weise erzielt werden. Beispielsweise ist unter Bezugnahme auf die [Fig. 3](#) und [Fig. 5](#) der Stab **51** an zwei Ketten **53**, **53** montiert, die an beiden Seiten von dem Bad befördert werden und um Zahnräder **54**, **56** bewegt werden.

**[0037]** Nachstehend ist der Betrieb der Drückeinrichtung unter Bezugnahme auf die [Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#) erläutert. Eine Anzahl an Trommelbaugruppen ist in dem Bad  $V_1$  angeordnet, wobei ihre jeweiligen Achsen **15** parallel zu der Vorwärtsbewegungsachse A ausgerichtet sind. Die Trommelbaugruppe, die sich in dem Bad  $V_1$  am weitesten rechts befindet, folglich an dem Ende der Behandlung, wird durch den (nicht dargestellten) Hallenkran aufgenommen und zu der Behandlungsstartposition in dem benachbarten Bad  $V_2$  bewegt. Dies macht einen Raum  $S_3$  an der rechten Seite in [Fig. 5](#) frei. Der Vorwärtsbewegungsmotor **57** wird betätigt, um die Zahnräder **54** so zu bewegen, dass bewirkt wird, dass der Drückstab **51** sich zu der rechten Seite in [Fig. 5](#) um eine Strecke vorwärts bewegt, die der Länge einer Trommelbaugruppe entspricht. Der Hub von dem Drückstab **51** verschiebt die Trommel **12<sub>1</sub>**, und dadurch wiederum wird die Trommel **12<sub>2</sub>**, an der die erstgenannte Trommel ruht, verschoben, bis die letzte Trommel den Raum  $S_3$  an der rechten Seite in [Fig. 5](#) einnimmt, und die Trommel **12<sub>1</sub>** nimmt den Raum ein, der zuvor von der Trommel **12<sub>2</sub>** eingenommen wurde. Der Drückstab wird dann zurück zu der Startposition gebracht, womit ein Behandlungsstartraum  $S_1$  an der linken Seite für eine weitere Trommelbaugruppe frei wird. In dieser Art und Weise kann jede Trommel die gesamte Länge von dem Bad  $V_1$  durchlaufen, und jegliches Tropfen zu darunter liegenden Trommeln wird vermieden. Das Eingreifen von dem Hallenkran ist lediglich zum Zwecke des Transports für einen begrenzten Abstand zwischen der Endposition  $S_3$ , die sich stromabwärtig von einem vorherigen Bad befindet, und der Position erforderlich, die sich stromaufwärtig von einem anschließenden Bad befindet. Außerdem können, da der Hallenkran nicht an den Dreheinrichtungen arbeitet, die sich in den Zwischenpositionen in dem Bad befinden, diese Positionen durch Saughauben in einer noch effizienteren Weise bedeckt sein, als dies bislang bei herkömmlichen Systemen erzielt wurde.

**[0038]** Nachstehend ist unter Bezugnahme auf [Fig. 6](#) eine Waschstation beschrieben, die ein Merk-

mal von einem Ausführungsbeispiel des Systems bildet. In [Fig. 6](#) ist eine Trommelbaugruppe **12** im Inneren eines Waschbades VL dargestellt, das mit einem „halbumhüllenden“ Boden versehen ist, wie dies vorstehend unter Bezugnahme auf die Behandlungsbäder erläutert ist. Das Bad VL hat einen Einfülleinlass **61** und einen Abgabeeauslass **62**, der mit einer Saugpumpe **63** verbunden sind. Ein Waschturm ist mit dem Bezugszeichen TL bezeichnet und hat drei Tanks  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ , die einer über dem anderen angeordnet sind. Der obere Tank  $L_3$  enthält die sauberste Waschflüssigkeit und hat einen Überlauf **64**, der zu dem Zwischentank führt. Der Zwischentank  $L_2$  enthält eine weniger saubere Waschflüssigkeit und hat einen Überlauf **64**, der zu dem Bodentank führt. Der Bodentank  $L_1$  enthält die schmutzigste Flüssigkeit und hat einen Überlauf **65**, der zu der Abgabe führt. Mit dem Bezugszeichen **66** ist eine Lieferpumpe bezeichnet und mit dem Bezugszeichen **67** ist eine Rücklaufpumpe bezeichnet. Ein Waschen wird zuerst mit der Flüssigkeit von dem Tank  $L_1$ , dann mit der Flüssigkeit von dem Tank  $L_2$  und schließlich mit der Flüssigkeit von dem Tank  $L_3$  ausgeführt. Der Umhüllungsboden von dem Bad ermöglicht eine maximale Anwendung der Waschflüssigkeit ohne ungenutzte Räume.

**[0039]** Der Prozess kann in lediglich einer Richtung entweder im Uhrzeigersinn oder im Gegenuhrzeigersinn ohne jegliche Umkehr ausgeführt werden. Folglich überträgt bei den verschiedenen Stufen des Prozesses der Hallenkran die Trommeln lediglich in der Richtung des Prozesses und kommt stets leer zurück. Dies schließt nicht die Möglichkeit aus, in einigen Fällen von besonders gelagertem Interesse, um so Raum einzusparen, die Vorwärtsbewegungsrichtung während der Transportstufe umzukehren und mehr als einen Vorgang in dem gleichen Bad auszuführen; beispielsweise ein Waschen von einem Korb in fließendem Wasser, eine anschließende Übertragung zu einer weiteren Stufe, eine Rückkehr zu der Waschstufe mit einer Umkehr der Bewegungsrichtung.

**[0040]** Obwohl die dargestellten Beispiele des Systems sich auf Systeme mit Bädern beziehen, die lediglich an einer Höhe angeordnet sind, ist es offensichtlich, dass die vorliegende Erfindung auch Systeme mit Behandlungs- und/oder Waschbädern umfasst, die in verschiedenen Höhen angeordnet sind.

### Patentansprüche

1. System (**10**) zur Behandlung von Teilen in einem Bad (V), beispielsweise eine galvanische Behandlung oder Endbearbeitung von kleinen Metalllementen, wobei die Teile in Tumblertrommeln (**14**) mit perforierten Wänden und deren Rotationsachsen (**15**) horizontal eingestellt sind, der Behandlung unterzogen werden; jede Trommel (**14**) von einem Stützrahmen (**28**) getragen wird, der mit ihr eine

Trommelbaugruppe (12) bildet und entgegengesetzte Achsen (30) aufweist, die an ihren Distalenden nicht angetriebene Räder (26) halten; wobei das System (10) Behandlungsbäder (V) umfasst, die in Folge angeordnet sind; wobei zumindest eine Vorschubrichtung der Trommeln (14) im System (10) definiert ist, und die Rotationsachsen (15) der Trommeln (14) parallel zur Vorschubrichtung der Trommeln (14) ausgerichtet sind; **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Stützrahmen (28) von den Seitenrändern eines Bades (V) getragen wird und Gleit- und Trägermittel aufweist zum gleitenden oder laufenden Eingriff an Schienen, die in Längsrichtung an den Seitenrändern des Bades (V) angeordnet sind; ferner gekennzeichnet dadurch, dass es eine Schiebervorrichtung (50) aufweist, die ein Schubelement (51) aufweist, das sich abwechselnd vor und zurück entlang zumindest einem Rand eines Bades (V) mit einem Hub bewegt, welcher der Länge von zumindest einer Trommelbaugruppe (12) entspricht und der sich für den Eingriff mit den hinteren Querstangen (28b) der Stützrahmen (28) eignet.

2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorschubrichtung der Trommeln (14) in Längsrichtung des Bades (V) ist.

3. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleit-/Laufmittel nicht angetriebene Räder (26) sind, wobei wenigstens eines der Räder (26) elektrisch leitend ist, und dass das Bad (V) eine leitende Längsschiene (37) für den Kontakt mit dem zumindest einem leitenden Rad (26) aufweist.

4. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützrahmen (28) wenigstens einen Arm (34) aufweist, der seitlich verläuft und einen Kontaktblock (36) hält, und ferner mit einer kathodischen Stromabnahmevorrichtung (38) in elektrischer Kontinuität mit dem ersten Block (36), die sich in das Innere der Trommel (14) erstreckt, versehen ist, und dass das Bad (V) auf wenigstens einer Längsseite desselben, einen kathodischen Längskontakt (39) für den Kontakt mit dem Block (36) aufweist.

5. System nach Anspruch 3 oder 4, bei welchem die Stromabnahmeschiene (37) und die kathodische Kontaktschiene (39) parallel verlaufen und auf derselben Seite des Bades (V) angeordnet sind.

6. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass anodische Stangen (24) in Längsrichtung entlang wenigstens eines Bades (V) auf wenigstens einer Seite des Bades angeordnet sind.

7. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Schubelement eine Stange (51) des Schiebers ist, auf welche eine Bewegung mittels eines Kettensystems übertragen wird, wobei sich die Ketten (53) an den Seiten des Bades (V) befinden.

8. System nach Anspruch 1, umfassend Absaughauben, die im Wesentlichen die gesamte Quererstreckung des Bades (V) für eine Längsstrecke des Bades (V) abdecken, die einer oder mehreren Trommellängen entspricht.

9. System nach Anspruch 1, ferner umfassend Hubmittel (16) zum Anheben einer Trommelbaugruppe (12) an einem stromabwärtigen Ende eines Bades (V) und zum Ablegen der Trommelbaugruppe an einem stromaufwärtigen Ende des nachfolgenden Bades (V).

10. System nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel ein Hängelaufkran (16) ist und jede Tumblerstruktur (12) Mittel (18) umfasst, um durch den Hängelaufkran (16) eingehakt zu werden.

11. System nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Bad (V) so ausgebildet ist, dass es einen halbzylindrischen Boden (49) mit einem größeren Radius als der höchste Radius der Trommel (14) aufweist.

12. System nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es ferner eine Waschstation (VL) mit einer Anzahl von Behältern (L1, L2, L3) umfasst, die als Turmkonfiguration (TL) angeordnet sind und Waschflüssigkeit mit verschiedenen Verunreinigungsprozentsätzen umfasst sowie Mittel zur Entnahme der Waschflüssigkeit aus den Behältern und zu ihrer Einführung in das Waschbad sowie zu ihrem Ausstoß in den jeweiligen Behälter (L1, L2, L3).

13. System nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es eine gerade Anzahl von Linien umfasst und dass am Ende jeder Linie wenigstens eine Trommel (14) zur nachfolgenden Linie übertragen wird, welche in entgegengesetzter Richtung zur vorausgehenden Linie durchlaufen wird.

14. Verfahren zur Behandlung durch ein System nach einem der vorstehenden Ansprüche von Teilen in Behandlungsbädern (V), die in Folge angeordnet sind, wobei die Teile in Tumblertrommeln (14) geladen werden, die auf Stützrahmen (28) lagern, welche mit den Tumblertrommeln (14) Trommelbaugruppen (12) bilden und entgegengesetzte Achsen (30) aufweisen, die an ihren Distalenden nicht angetriebene Räder (26) halten, wobei die Rotationsachsen (15) der Trommeln (14) mit der Längsachse des Bades (V) ausgerichtet sind, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens der Schritt zum Längsvorschieben der Trommelbaugruppen (12) innerhalb des Bades (V) umfasst ist mit einer Verschiebung gemäß ihrer Rotationslängsachse, die der Länge von wenigstens einer Trommelbaugruppe (12) entspricht.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass es die weiteren Schritte aufweist: Anheben einer Trommelbaugruppe (12) aus einer stromabwärtigen Position in einem ersten Bad (V), Übertragen und Absenken derselben in eine stromaufwärtige Position in ein unmittelbar nachfolgendes Bad (V).

16. Verfahren nach Anspruch 14, des weiteren mit einem Waschschrift, dadurch gekennzeichnet, dass dieser die folgenden Arbeitsabläufe aufweist: Entnehmen einer ersten Waschflüssigkeitsmenge aus einem ersten Behälter (L1), Waschen der Teile mit der ersten Waschflüssigkeitsmenge des ersten Behälters (L1) und Abgeben der verwendeten Waschflüssigkeit in einen Speicherbehälter oder einen Behälter zur nachfolgenden Behandlung; Entnehmen einer zweiten Waschflüssigkeitsmenge aus einem zweiten Behälter (L2), Waschen der bereits gewaschenen Teile mit der zweiten aus dem zweiten Behälter (L2) entnommenen Menge an Waschflüssigkeit, und Abgeben der verwendeten Waschflüssigkeit in einen Behälter für den nachfolgenden Gebrauch als erste Waschflüssigkeit.

17. Verfahren nach Anspruch 14, umfassend die Schritte zum Aufnehmen einer Trommel am Ende einer Behandlungslinie, Fördern der Trommel zum Anfang der nachfolgenden Linie und zum Veranlassen, dass letztgenannte in entgegengesetzter Richtung zur ersten Behandlungslinie durchlaufen wird.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

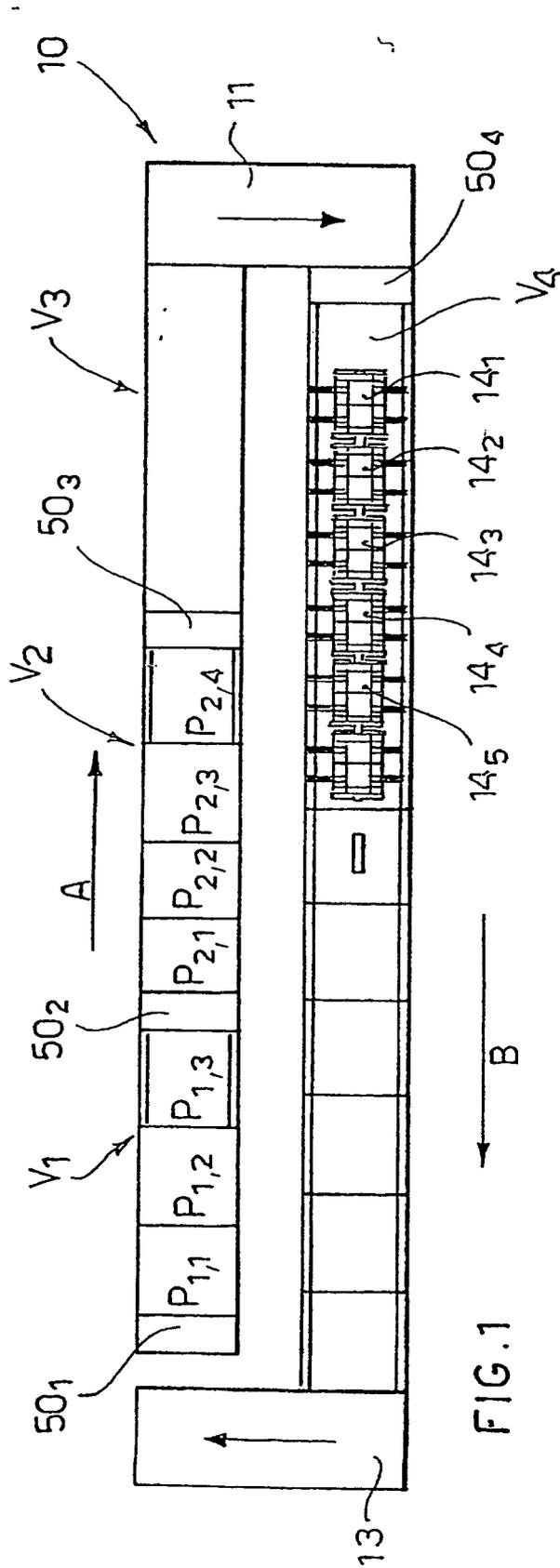


FIG. 1

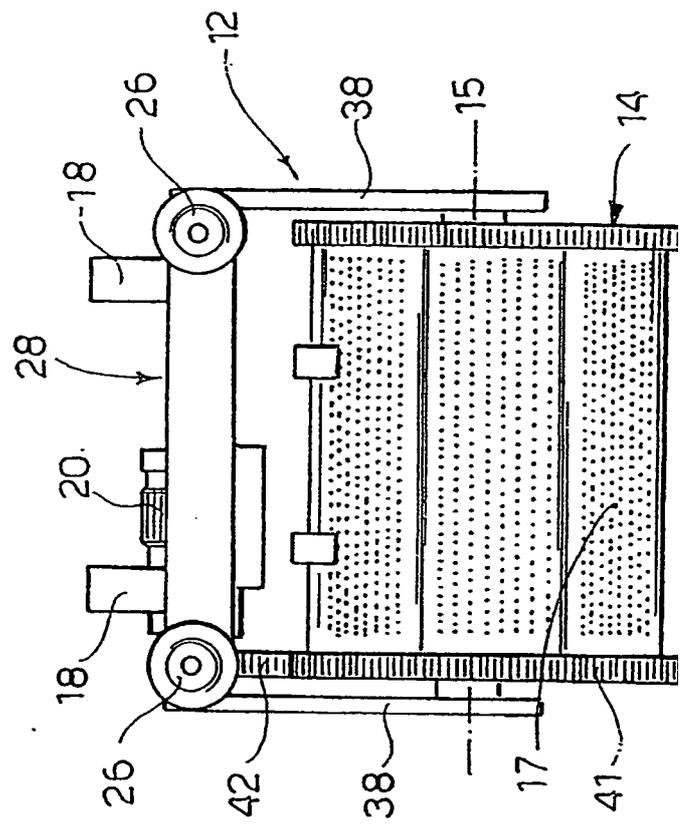
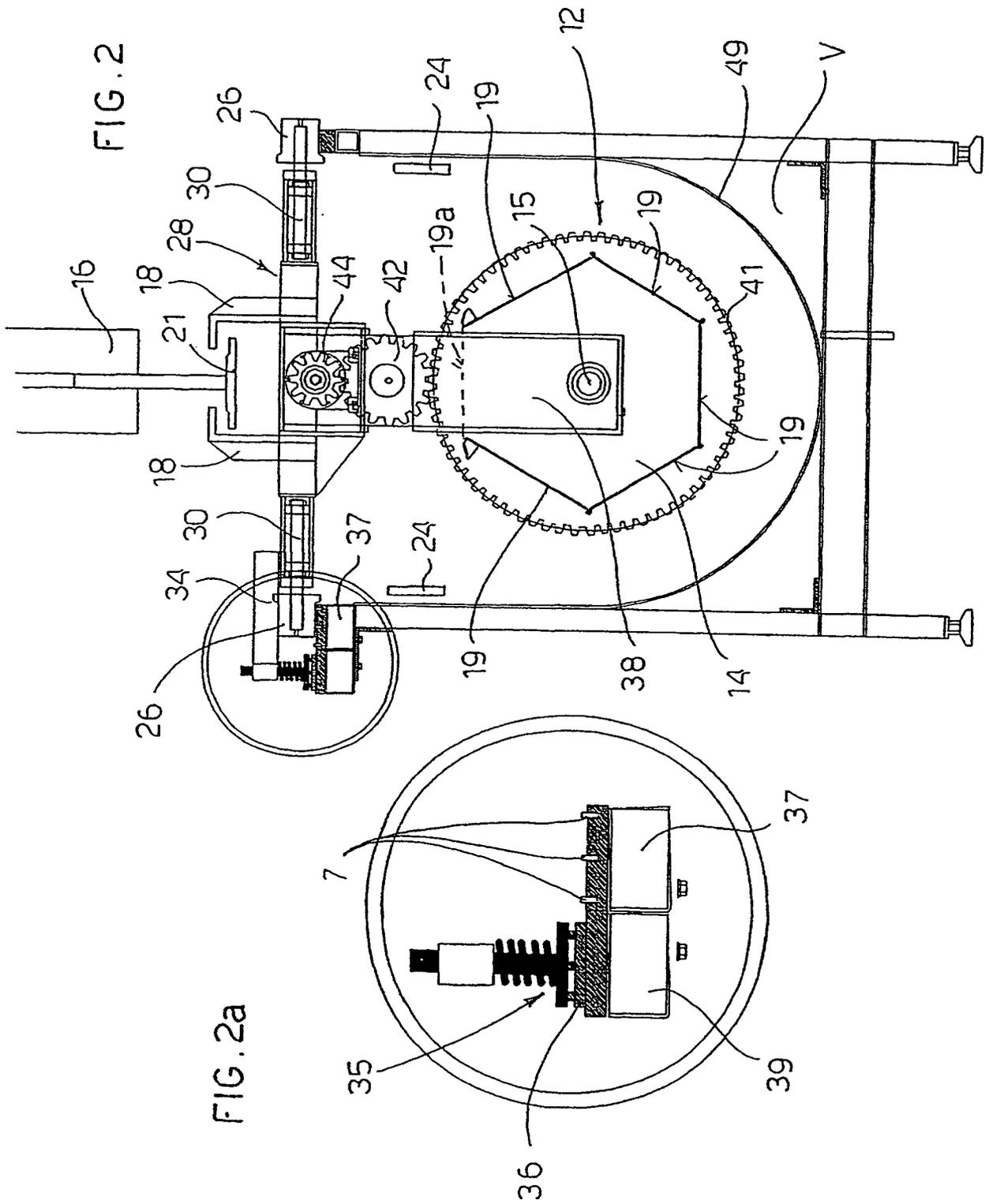


FIG. 4



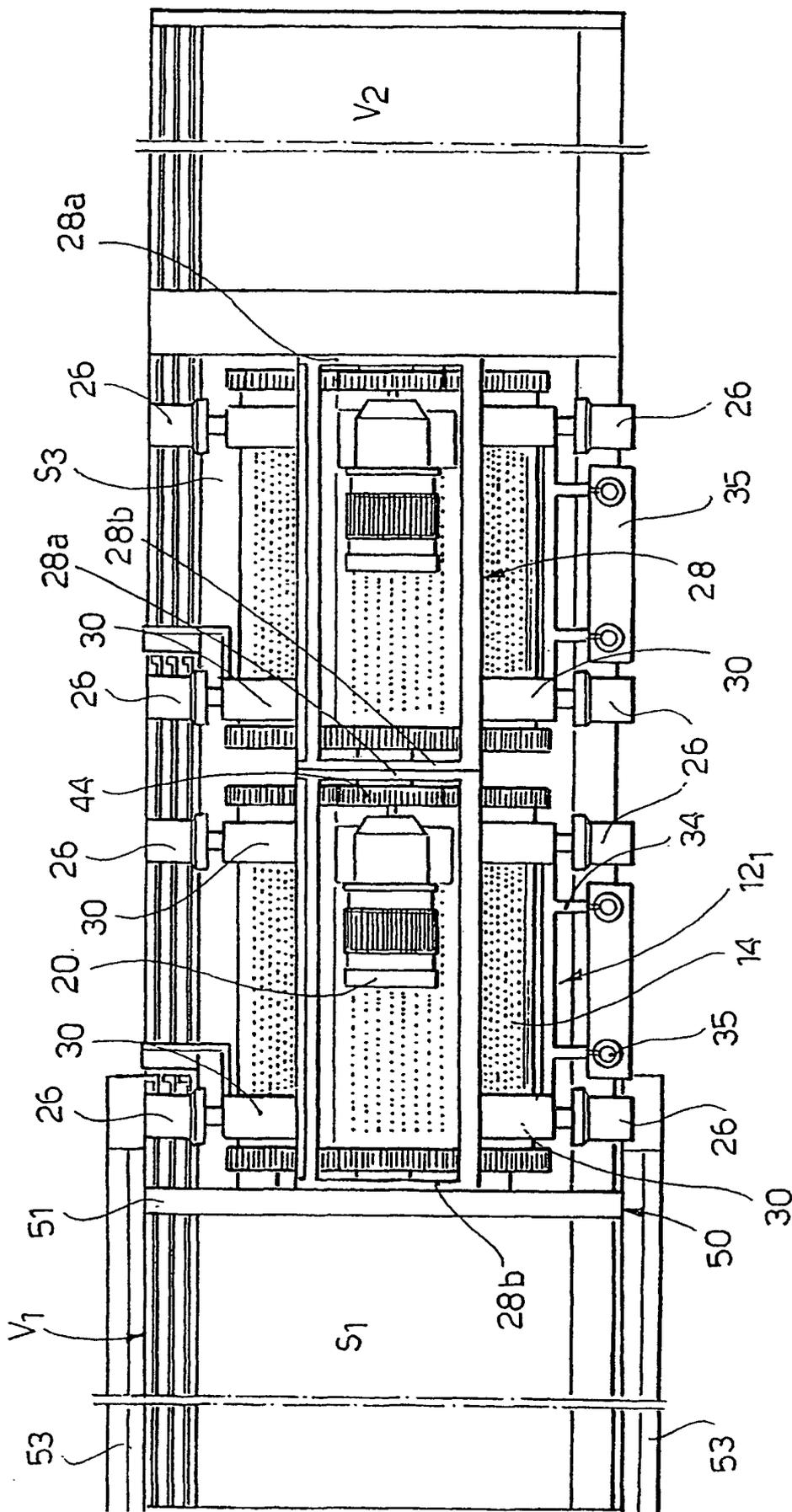


FIG. 3

FIG. 5

