



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

②① Gesuchsnummer: 4557/83

②② Anmeldungsdatum: 22.08.1983

②④ Patent erteilt: 15.06.1987

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.06.1987

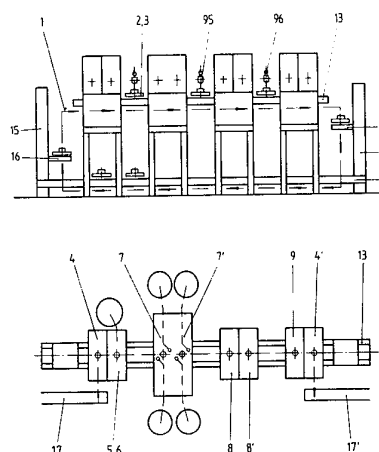
⑦③ Inhaber:
Micafil AG, Zürich

⑦② Erfinder:
Zihlmann, Siegfried, Würenlos
Streiff, Werner, Zürich

⑦④ Vertreter:
Dipl.-Ing. Alois Hrdlicka, Winterthur

⑤④ **Vorrichtung zur automatischen Fertigung von Ankern für elektrische Kleinmotoren sowie ein Verfahren zum Betrieb derselben.**

⑤⑦ Zur Verbesserung der Fertigung von Ankern (95) für elektrische Kleinmotoren wird eine Vorrichtung vorgeschlagen, bei welcher in aufeinanderfolgenden Taktstationen (4, 5, 6, 7, 7', 8, 8', 9, 4') die Anker (95) jeweils im besonders ausgebildeten Werkstückhalter (2, 3) eingespannt werden und kontinuierlich bearbeitet werden. Sie umfassen beispielsweise eine Anker-Beladestation (4), eine Kollektor-Aufpressstation (5, 6), zwei Wickelstationen (7, 7'), zwei Schweissstationen (8, 8'), eine Prüfstation (9) und eine Anker-Entnahmestation (4'). Der Werkstückhalter-Transport erfolgt durch die umlaufenden Transportbänder (12, 13) reibschlüssig einzeln und/oder gruppenweise, wobei die Werkstückhalter (2, 3) mit den eingespannten zu bearbeitenden Ankern (95) in den einzelnen Taktstationen (4, 5, 6, 7, 7', 8, 8', 9, 4') jeweils durch Positionier- und Haltevorrichtungen vom Transportband (13) abhebbar und fixierbar sowie durch Kupplungseinrichtungen der Werkstückhalter (2, 3) an die entsprechenden Betätigungsvorrichtungen ankuppelbar ausgebildet sind.



PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zur automatischen Fertigung von Ankern für elektrische Kleinmotoren, insbesondere solche mit Hakenkollektoren, mit einem für die Bearbeitung an den einzelnen Stationen voneinander unabhängigen Taktsystem mit Transportbändern und Werkstückhaltern, welche längs einer Fertigungsstrasse aufeinanderfolgende Bearbeitungsstationen zum Beschicken, Kollektor-Aufpressen, Bewickeln, Verschweissen und elektrischen Prüfen aufweisen, wobei die Werkstückhalter (2, 3) gegenüber dem umlaufenden Transportband (13) einzeln und/oder gruppenweise anhaltbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass zum Einspannen des Ankers (95) in den Werkstückhalter (2, 3) eine Anker-Beladestation (4), nachfolgend zur Werkstückbearbeitung mindestens je einer Kollektor-Aufpressstation (5, 6), eine Wickelstation (7, 7'), eine Schweissstation (8, 8'), eine Prüfstation (9) und zur Entnahme des Ankers (95) aus dem Werkstückhalter (2, 3) eine Anker-Entnahmestation (4') vorgesehen und durch das umlaufende Transportband (13) so miteinander verbunden sind, dass die Werkstückhalter (2, 3) mit Reibschluss am Transportband (13) zu den einzelnen Stationen (4, 5, 6, 7, 7', 8, 8', 9, 4') förderbar sind und in der jeweiligen Station (4, 5, 6, 7, 7', 8, 8', 9, 4') durch Positionier- und Haltevorrichtungen (22, 22', 24, 24', 42, 42') vom Transportband (13) abhebbar und fixierbar sowie durch eine Kupplungseinrichtung (35, 36, 37, 38) am Werkstückhalter (2, 3) jeweils mit einer entsprechenden Betätigungsvorrichtung 43, 44; 56, 57; 71, 71', 72, 73; 71, 71', 72, 81, 82) ankuppelbar ausgebildet sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Werkstückhalter (2, 3) aus Führungsplatten (25, 25') mit einem darauf angeordneten Support (21) und einer mittig in Wälzlager (29) vertikal zur Transportrichtung geführten Hohlwelle (31) bestehen und dass die Hohlwelle (13) am oberen Ende eine als Ankeraufnahme ausgebildeten Spann- zange (33) und an deren unterem Ende für die Betätigungsvorrichtungen (43, 44; 56, 57; 71, 71', 72, 73; 71, 71', 72, 81, 82) der Bearbeitungsstationen (4, 5, 6, 7, 7', 8, 8', 9, 4') mit ankuppelbarer Kupplungseinrichtung (35, 36, 37, 38) versehen ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungseinrichtung (35, 36, 37, 38) jedes Werkstückhalters (2, 3) aus einem mittels Schrauben (38) an der Hohlwelle (31) befestigten Kupplungsstück (35) und einem Federteller (37) mit einer dazwischen angeordneten Feder (36) besteht.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Positionierung und Fixierung der Werkstückhalter (2, 3) in jeder Taktstation (4, 5, 6, 7, 7', 8, 8', 9, 4') der Support (21) zur Transportachse beidseitig je eine Einspannfläche (22, 22') mit je einer in den Werkstückhaltern (2, 3) diagonal zueinander angeordneten Positionierbüchse (24, 24') aufweist und jeder Werkstückhalter (2, 3) durch die in die Positionierbüchsen (24, 24') eingreifenden Positionier-Haltebolzen (42, 42') anhebbar und fixierbar ausgebildet ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass in der Anker-Beladestation (4) zum Befestigen des Ankers (95) an den Werkstückhaltern (2, 3) über eine Anker-Separier- vorrichtung (49) ein Schwenkarm (45) angeordnet ist, der einen höhenverstellbaren Schlitten (46) und einen Greifer (47) aufweist, und dass die Spann- zange (33) über den Federteller (37) und das Kupplungsstück (35) mit daran abgestützter Feder (36) durch eine aus einem Zylinder (43) und einem Druckstück (44) bestehenden Vorrichtung (43, 44) betätigbar ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Kollektor-Aufpressstation (5, 6) für die Kollektoren (96) eine erste geformte Halterung (53), eine Kollektor-Separier- vorrichtung (52), ein mit einer zweiten Halterung (55) versehener Schwenkarm (54) vorgesehen sind, wobei der Kollektor (96)

auf einem eine weitere Halterung (58) durchdringenden Auf- steckdorn (59) fixierbar ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass zur Aufpresslage des Kollektors (96) auf der Ankerachse ein an einem Abstützschlitten (60) abstützbarer Distanzanschlag (68), sowie eine auf einer Aufnahmehülse (62) abstützbare Nase (61) des Abstützschlittens (60) vorgesehen ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass in der Kollektor-Aufpressstation (5, 6) eine aus einem Zylinder (56) und einem gegen die Stirnfläche des Kupplungs- stückes (35) verschiebbares Druckstück (57) eine Abstützvor- richtung (56, 57) bildet, die das Kupplungsstück (35) des Werk- stückhalters (2, 3) abstützt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass in der Wickelstation (7, 7') die in den Werkstückhaltern (2, 3) eingespannten Anker (95) über einen Gleichstrommotor- Schaltantrieb (71, 71', 72, 73), bestehend aus an den Kupp- lungsstücken (35) angreifenden Kupplungswellen (71, 71'), ein- em Zahnradgetriebe (72) und einem Gleichstrommotor (73), drehbar ausgebildet sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Schweissstation (8, 8') zum Kompensieren der Schweisskopf-Andruckkraft auf den Kollektor (96) eine zur Kollektor-Mantelfläche verschiebbare Abstützung (83) angeord- net ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass in der Schweissstation (8, 8') und der Prüfstation (9) die Hohlwelle (31) des Werkstückhalters (2, 3) über das Kupplungs- stück (35), über eine Kupplungs- welle (71, 71'), ein Zahnrad- getriebe (72) und einen auf eine Steuerung (82) wirkenden Pneu- matikzylinder (81) betätigbar ist.

12. Verfahren zum Betrieb der Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der jeweils in der Anker-Bela- destation (4) in den Werkstückhalter (2, 3) eingelegte, positio- nierte und eingespannte Anker (95) während des gesamten Fer- tigungsablaufes in den einzelnen Stationen (4, 5, 6, 7, 7', 8, 8', 9, 4') vom umlaufenden Transportband (13) mitgenommen, je- der Werkstückhalter (2, 3) in der entsprechenden Taktstation (4, 5, 6, 7, 7', 8, 8', 9, 4') zur Bearbeitung positioniert und fi- xiert wird und mittels der Kupplungseinrichtung (35, 36, 37, 38) mit den einzelnen Betätigungsvorrichtungen (43, 44; 56, 57; 71, 71', 72, 73; 71, 71', 72, 81, 82) der Stationen (4, 5, 6, 7, 7', 8, 8', 9, 4') gekuppelt wird und somit der Anker (95) einge- spannt, mit dem Kollektor (96) verpresst, gewickelt, ge- schweisst, elektrisch geprüft und in der Anker-Entnahmestation (4') entnommen und zum Weitertransport freigegeben wird, und dass die leeren Werkstückhalter (2, 3) von einem zweiten Transportband (12) zurück zur Anker-Beladestation (4) trans- portiert werden.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur au- tomatischen Fertigung von Ankern für elektrische Kleinmoto- ren gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruches 1, sowie ein Verfahren zum Betrieb derselben.

Es sind Vorrichtungen bekannt, die ein gleichzeitiges Be- wickeln mehrerer Anker ermöglichen, wobei das Beschicken und Wickeln automatisch erfolgt. Eine Ausbildungsform sol- cher Maschinen ist beispielsweise als Rundtisch-Wickelautomat bekannt, wobei voll- oder halbautomatisch arbeitende Zusat- zeinrichtungen eingesetzt werden. Eine andere Ausbildung ist aus den US-Patenten 3 902 129 und 3 980 184 bekannt, bei wel- chen in einer Transferstrasse in einem Arbeitsablauf die Anker nicht nur gewickelt, sondern auch geschweisst, ausgewuchtet, elektrisch geprüft, und somit komplett gefertigt werden kön- nen.

Ein wesentlicher Nachteil der bekannten Rundtischsysteme besteht vor allem aus der begrenzten Ausbaumöglichkeit der Zusatzeinrichtungen, während die bekannten Transferstrassen in bezug zum taktunabhängigen Fördern platz- und kostenaufwendige Beschickungseinrichtungen, einschliesslich entsprechender Speicherung zwischen den Stationen, erfordern. Bei allen bislang bekannten Fertigungseinrichtungen bilden die einzelnen Bearbeitungseinrichtungen einzelne selbständige Einheiten, wobei die Werkstücke diesen jeweils zugeführt, übergeben und nach jedem Bearbeitungsvorgang daraus wieder entnommen werden müssen, wodurch zwangsweise Stillstände der Bearbeitungseinrichtungen sowie Fehlerquellen unvermeidbar sind.

Die Aufgabe der Erfindung besteht in einer automatischen Fertigung von Ankern mit einer beliebigen Anzahl von Bearbeitungsstationen, ohne die Anker in diese zu übergeben und wieder zu entnehmen und gegebenenfalls zwischen den Stationen speichern zu müssen.

Die vorgenannte Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 und des Verfahrensanspruches gelöst. Weitere Ausbildungen des Erfindungsgegenstandes sind in den abhängigen Ansprüchen enthalten.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass die in der Anker-Beladestation im Werkstückhalter eingespannten Anker während des gesamten Fertigungsablaufes in allen Taktstationen bis zur Anker-Entnahmestation im Werkstückhalter eingespannt bleiben, wodurch sich die Beschickung der einzelnen Stationen mit allen damit verbundenen Nachteilen, einschliesslich des erforderlichen Platzbedarfes, erübrigt und die dadurch möglichen Fehlerquellen und Zeitverluste vermieden bzw. herabgesetzt werden und die Fertigungskapazität besser ausgenutzt werden kann. Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht in der schnellen Durchlaufzeit der Anker bis zur Fertigstellung ohne dass eine Zwischenlagerung erforderlich wird.

Dadurch, dass der Anker nur einmal eingespannt werden muss, ist auch eine einwandfreie Fertigung des Ankerkörpers, auch bei den kleinsten Ankerabmessungen, gewährleistet.

In bekannter Weise können die Werkstückhalter mit den eingespannten Ankern durch gesteuerte Anschläge einzeln oder in Gruppen in die einzelnen Taktstationen transportiert und dort angehalten werden, wodurch jeweils ein kontinuierlicher, zeitlich vorbestimmter Arbeitsablauf gewährleistet ist.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung schematisch dargestellt.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht und in Fig. 1' eine Draufsicht einer Gesamtanordnung der Vorrichtung,

Fig. 2, 2' einen Querschnitt mit Draufsicht eines Werkstückhalters,

Fig. 3 eine Seitenansicht, teilweise geschnitten, des mit einem Transportband zusammenwirkenden Werkstückhalters,

Fig. 4 einen Längsschnitt durch eine Anker-Beladestation bzw. Anker-Entnahmestation,

Fig. 5 einen Längsschnitt durch eine Kollektor-Aufpresstation mit einem Vibrator,

Fig. 6 einen Längsschnitt durch eine Wickelstation,

Fig. 7 einen Längsschnitt durch eine Schweissstation und

Fig. 8 einen Längsschnitt durch eine Prüfstation gemäss Fig. 7 mit Kontaktiervorrichtungen.

An den einzelnen Taktstationen 4, 5, 6, 7, 7', 8, 8', 9, 4' sind gleiche Teile, die auch dieselben Funktionen erfüllen, mit demselben Bezugszeichen versehen, wobei der Einfachheit halber die verschiedenen analogen Funktionen nicht bei jeder Taktstation erneut beschrieben werden.

Bei der Gesamtübersicht der erfindungsgemässen Vorrichtung gemäss den Fig. 1 und Fig. 1' ist ein Transportsystem mit 1 bezeichnet, bei dem in zwei Ebenen mehrere, einzeln oder in Gruppen umlaufende Werkstückhalter 2, 3 vorgesehen sind,

und bei welchen in der oberen Arbeitsebene ein Transportband 13 in einer Taktstrasse mit hintereinander geschalteten Stationen 4, 5, 6, 7, 7', 8, 8', 9, 4', und zwar eine Anker-Beladestation 4, eine Kollektor-Aufpresstation 5, 6, zwei Wickelstationen 7, 7', zwei Schweissstationen 8, 8' und eine Prüfstation 8, sowie eine Anker-Entnahmestation 4' angeordnet sind. Die unbewickelten, kollektorlosen Anker 96 werden beispielsweise über eine Rollstrecke 17 zur Beladestation 4 und die fertigen Anker 95 aus der Entnahmestation 4' über eine weitere Rollstrecke 17' zur weiteren Behandlung transportiert. Ein in der unteren Ebene der Vorrichtung angeordnetes zweites Transportband 12 dient zum Rücktransport der leeren Werkstückhalter 2, 3 zur Beladestation 4, wobei beide Transportbänder 12, 13 über mit Trägern 16, 16' versehenen Hebe- und Senkvorrichtungen 15, 15' miteinander verbunden sind.

Die Fig. 2 und 2' zeigen den Werkstückhalter 2, 3, der aus einem Support 21 mit daran mittels Schrauben 30 befestigten Führungsplatten 25, 25' und einer, mittig in Wälzlager 29 vertikal zur Transportrichtung geführten Hohlwelle 31 besteht, die mittels einer Nutmutter 34 gegenüber dem Support 21 in ihrer Höhe fixierbar ist. Zwischen den Wälzlager 29 ist eine Distanzhülse 28 angeordnet. Die Hohlwelle 31 weist daran am oberen Ende eine als Ankeraufnahme ausgebildete Spannzange 33 sowie eine mittels einer weiteren Nutmutter 34' an die Hohlwelle 31 befestigte Aufnahmehülse 62 auf. Am unteren Ende der Hohlwelle 31 ist eine für die Betätigungsvorrichtung 43, 44; 56, 57; 71, 71', 72, 73; 71, 71', 72, 81, 82 der Taktstationen 4, 5, 6, 7, 7', 8, 8', 9, 4' ankuppelbare Kupplungseinrichtung 35, 36, 37, 38 vorgesehen. Durch die Kupplungseinrichtung 35, 36, 37, 38 können mittels eines durch Schrauben 38 an die Hohlwelle 31 befestigten Kupplungsstückes 35, eines Federtellers 37 mit dazwischen angeordneter Feder 36, vorzugsweise einem Paket Tellerfedern, verschiedene Verbindungsmöglichkeiten, durch Andrücken, Abstützen und Drehverbindung, erfolgen.

Der Support 21 weist zur Transportachse je eine Einspannfläche 22, 22' auf mit je einer im Werkstückhalter 2, 3 diagonal zueinander angeordneten Positionierbüchse 24, 24'. An einer der Einspannflächen 22, 22' ist zur Feststellung eventueller Werkstückfehler ein in einer Indexbüchse 26 wirkender, an sich bekannter Indexbolzen 27 angeordnet. An der Supportstirnfläche sind in Transportrichtung Puffer 39 vorgesehen.

In Fig. 3 ist der Werkstückhalter 2, 3 mit einem bereits eingespannten Anker 95 mit einem Hakenkollektor 96 dargestellt, wobei die Führungsplatten 25, 25' des Werkstückhalters 2, 3 auf dem Transportband 13 aufliegen. Der Übersichtlichkeit halber wurde die Einspannhülse 62 (gemäss Fig. 2) weggelassen. Das Transportband 13 ist in einer Bandführung 11 abgestützt. Diese Bandführung 11 weist verschiedene Befestigungsmöglichkeiten 18 auf zur Befestigung derselben entsprechend den Anbringungsmöglichkeiten an der Vorrichtung. An einer Innenseite der Bandführung 11 ist eine Kupplungsführung 14 angeordnet, die ein axiales Verdrehen des Kupplungsstückes 35 des Werkstückhalters 2, 3 und somit der Hohlwelle 31 mit dem in der Spannzange 33 eingespannten Anker 95 verhindert. In die Hohlwelle 31 umgebende als ein Behälter 23 ausgebildete Supportoberfläche können anfallende Drahtreste gelagert und abgesaugt werden (nicht dargestellt).

Die Anker-Beladestation 4 gemäss der Fig. 4 ist identisch mit einer Anker-Entnahmestation 4'. Sie besteht aus einem Support 41, einem in einem Zylinder 43 vertikal wirkenden Druckstück 44 zum Öffnen der Spannzange 33, wobei das Druckstück 44 an den Federteller 37 der Kupplungseinrichtung 35, 36, 37, 38 angreift. Die Werkstückhalter 2, 3 mit den Einspannflächen 22, 22' sind gegenüber dem Transportband 13 bereits durch Positionier-Haltebolzen 42, 42' abgehoben und in der Arbeitsstellung gehalten. Der kollektorlose Anker 95 gelangt über die Rollstrecke 17 zur Anker-Beladestation 4. Zur Beschickung des Werkstückhalters 2, 3 ist eine Anker-Separier-

vorrichtung 49, ein mit einem höhenverstellbaren Schlitten 46 und einem Greifer 47 versehener Schwenkarm 45 vorgesehen, wobei zum Ausrichten des Ankers 95 eine Ausrichtvorrichtung 48 angeordnet ist.

In Fig. 5 ist die Kollektor-Aufpressstation 5, 6 im Zusammenwirken mit einem an sich bekannten, nicht näher beschriebenen Wendel- und Längsvibrator 51 dargestellt. Sie besteht aus einem Support 41 und einer aus einem Zylinder 56 und einem Druckstück 57 zum Abstützen des Kupplungsstückes 35 des Werkstückhalters 2, 3 gebildeten Abstützvorrichtung. Der Werkstückhalter 2, 3 ist vom Transportband 13, wie bereits bei der Anker-Beladestation 4 beschrieben, durch in Positionierbüchsen 24, 24' eingreifende Positionier-Haltebolzen 42, 42' abgehoben und gehalten.

Die aus dem Wendel- und Längsvibrator 51 zugeführten Kollektoren 96 gelangen durch eine Kollektor-Separiervorrichtung 52 über eine Ausrichthalterung 53 in eine Halterung 55 eines Schwenkarmes 54. Zum Einführen des Kollektors 96 in die Kollektor-Aufpressstation 5, 6 ist eine weitere Aufpresshalterung 58, sowie ein Aufsteckdorn 59, auf den der Kollektor 96 aufgesetzt wird, vorgesehen. In der Kollektor-Aufpressstation 5, 6 ist ein unterer 63 und ein oberer 64 Aufpressschlitten angeordnet. Zur Festlegung der Aufpresslage des Kollektors 96 auf der Ankerachse ist ein an einem Abstützschlitten 60 abstützbarer Distanzanschlag 68 sowie eine auf die Aufnahmehülse 62 abstützbare Nase 61 des Abstützschlittens 60 vorgesehen. Zum Aufpressen des Kollektors 96 auf die Ankerachse ist eine Zylinder/Kolben-Einheit 65 mit einer Aufpresskraft-Überwachung, vorzugsweise aufgrund eines an sich bekannten Dehnungsmessstreifen-Prinzips, und ein Bremszylinder 66 vorgesehen.

In Fig. 6 ist die Wickelstation 7, 7' gezeigt. Ein Schaltantrieb 71, 71', 72, 73 besteht aus einem Gleichstrommotor 73, aus Kupplungswellen 71, 71' und einem Zahnradgetriebe 72. Der Gleichstrommotor 73 ist vorzugsweise mit einer Vier-Quadranten-Geschwindigkeits- und Lageregelung versehen. Analog zu den vorhergehenden Taktstationen wird der Werkstückhalter 2, 3 vom Transportband 13 abgehoben und in der Wickelposition gehalten. Die Wickelstation 7, 7' wird in bekannter Weise aus zwei Wickelsupporten 74, 74', Wickelwellen 75, 75' mit Wickelarmen, Zahnriemen 76, 76' und Wickelantrieben 77, 77', vorzugsweise Gleichstrommotoren mit Vier-Quadranten-Regelung, gebildet. In einer vertikal verschiebbaren Anhängervorrichtung 78 sind (nicht dargestellt) insbesondere Ankerabstützungen und Leit- bzw. Abdeckhülsen sowie Drahtklemmer angeordnet. Weitere Wickelwerkzeuge 79 sind an den Wickelwellen 75, 75' montierten Wickelbacken und Leitfinger.

Die Schweissstation 8, 8' und die Prüfstation 9 gemäss der Fig. 7 und 8 sind einander ähnlich ausgebildet. Die Werkstückhalter 2, 3 sind wie in den vorherig beschriebenen Taktstationen vom Transportband 13 abgehoben und werden in den Arbeitspositionen fixiert und gehalten. Die vorzugsweise pneumatischen Schaltantriebe 71, 71', 72, 81, 82 umfassen Kupplungswellen 71, 71', das Zahnradgetriebe 72, einen Pneumatikzylinder 81 sowie eine Steuerung 82, vorzugsweise ein auswechselbares Indexlineal. Während des Schweissens sind Abstützungen 83 vorgesehen, damit die Andruckkräfte der Schweiß- 85 und Massenelektroden 86 aufgefangen werden. Die Prüfstation 9 weist Kontaktiervorrichtungen 91, 91' für die elektrische Prüfung auf.

Die verfahrensmässigen Schritte zum Betrieb der erfindungsgemässen Vorrichtung gestalten sich gemäss den Fig. 1 bis 8 vorzugsweise wie folgt:

Die leeren Werkstückhalter 2, 3 werden auf dem Transportband 13 reibschlüssig einzeln in die Anker-Beladestation 4 ge-

bracht, in welche gleichzeitig, beispielsweise über die Rollstrecke 17, die halbfertigen, kollektorlosen Anker 95 zugeführt und in die Werkstückhalter 2, 3 eingespannt werden. Die Werkstückhalter 2, 3 mit den eingespannten Ankern 95 werden durch das umlaufende Transportband 13 in den nachfolgenden, nacheinander angeordneten Taktstationen 5, 6, 7, 7', 8, 8', 9 einzeln und/oder gruppenweise zugeführt, jeweils in die entsprechende Arbeitsposition gebracht und mit den einzelnen Betätigungsvorrichtungen 43, 44; 56, 57; 71, 71', 72, 73; 71, 71', 72, 81, 82 gekuppelt und die Anker 95 mit den Kollektoren 96 verpresst, gewickelt, geschweisst und elektrisch geprüft. In der nachfolgenden Anker-Entnahmestation 4' werden die fertigen Kollektoranker 95, 96 aus den Werkstückhaltern 2, 3 entnommen und zur weiteren Behandlung freigegeben und die leeren Werkstückhalter 2, 3 von dem zweiten Transportband 12 zurück zur Anker-Beladestation 4 transportiert.

Die Werkstückhalter 2, 3 werden in jeder Taktstation 4, 5, 6, 7, 7', 8, 8', 9, 4' vom Transportband 13 durch Positionier- und Haltevorrichtungen 22, 22', 24, 24', 42, 42' in die entsprechende Arbeitsstellung abgehoben, positioniert und fixiert. Nach Beendigung des Arbeitsvorganges erfolgt die Absenkung der Werkstückhalter 2, 3 auf das Transportband 13 zum Weitertransport zur nächsten Taktstation.

Die in die Anker-Beladestation 4 beispielsweise rollend zugeführten Anker 95 werden über die Anker-Separiervorrichtung 49 von dem Greifer 47 des Schwenkarmes 45 übernommen und in die am oberen Ende der Hohlwelle 31 angeordnete und geöffnete Spannzange 33 des in der Arbeitsstellung befindlichen Werkstückhalters 2, 3 eingesetzt, den Nuten nach ausgerichtet und eingespannt.

Die Werkstückhalter 2, 3 mit den eingespannten Ankern 95 werden auf das Transportband 13 abgesenkt und einzeln in die Arbeitsstellung zur Kollektor-Aufpressstation 5, 6 gebracht. Über den Wendelvibrator 51 werden die Kollektoren 96 über die Kollektor-Separiervorrichtung 53 mittels geformter Halterung 53 ausgerichtet und durch den Schwenkarm 54 in die Aufpressstation 5, 6 zugeführt und auf die Ankerachse des in dem Werkstückhalter 2, 3 eingespannten Ankers 95 aufgepresst.

Die Werkstückhalter 2, 3 mit dem Kollektoranker 95, 96 werden beispielsweise in die Wickelstation 7, 7' transportiert und nach Erreichen der Wickelpositionen greifen die Werkstückhalter 2, 3 über die Kupplungswellen 71, 71' in eine Gleichstrommotor-Schaltantriebsvorrichtung 71, 71', 72, 73 ein und die Anker 95 werden bewickelt. Nach Fertigstellung der Bewicklung werden die zwei Werkstückhalter 2, 3 gleichzeitig vom Transportband 13 zu den Schweissstationen 8, 8' gebracht, dort nach Abheben vom Transportband 13 an den Pneumatik-Schaltantrieb 71, 71', 72, 81, 82 angekuppelt und die Wicklungsdrähte mit den Kollektorbaken verschweisst. Die Werkstückhalter 2, 3 werden einzeln zur Prüfstation 9 transportiert, wo der Kollektoranker 95, 96 auf elektrische Defekte geprüft wird. Nach Abschluss der Prüfung werden die fertigen Kollektoranker 95, 96 in der Anker-Entnahmestation 4' von den Werkstückhaltern 2, 3 abgenommen und die leeren Werkstückhalter 2, 3 — wie bereits beschrieben — vom zweiten Transportband 12 übernommen und zur Anker-Beladestation 4 zurückgeführt.

Durch die in den Werkstückhaltern 2, 3 vorgesehene Fehler-Überwachung, beispielsweise durch die an sich bekannten in Indexbüchsen 26 eingreifende Indexbolzen 27, kann eine Werkstückprüfung nach jedem Arbeitsvorgang in der nachfolgenden Taktstation erfolgen, wobei fehlerhafte Anker mit dem Werkstückhalter 2, 3 die Vorrichtung ohne weitere Bearbeitung durchlaufen und die Anker auf eine Ausschussbahn gelangen.

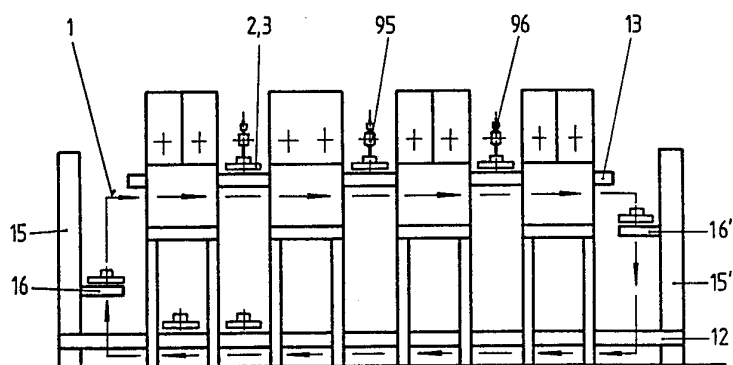


FIG. 1

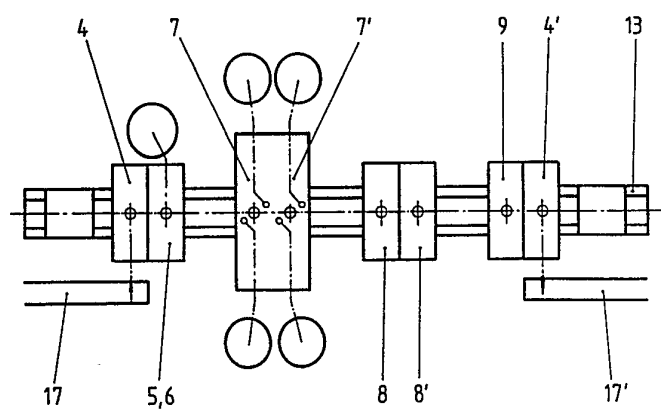


FIG. 1'

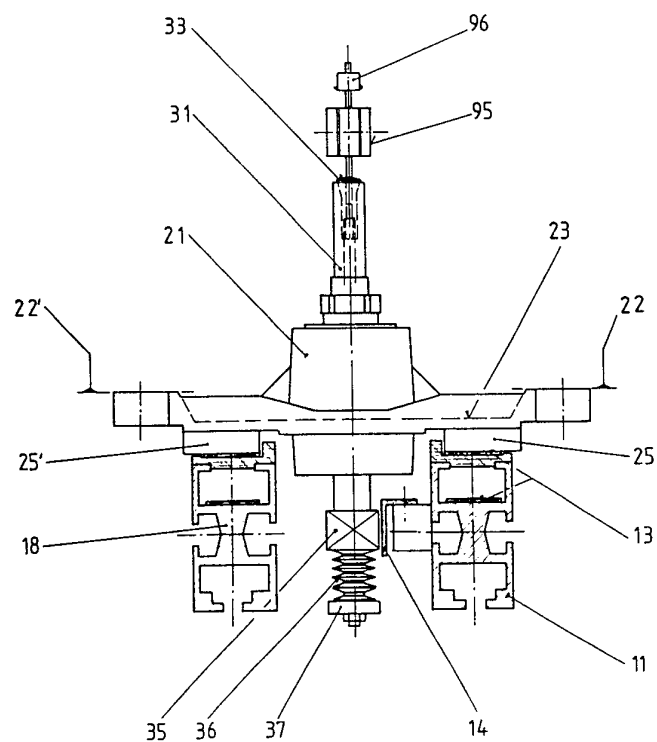


FIG. 3

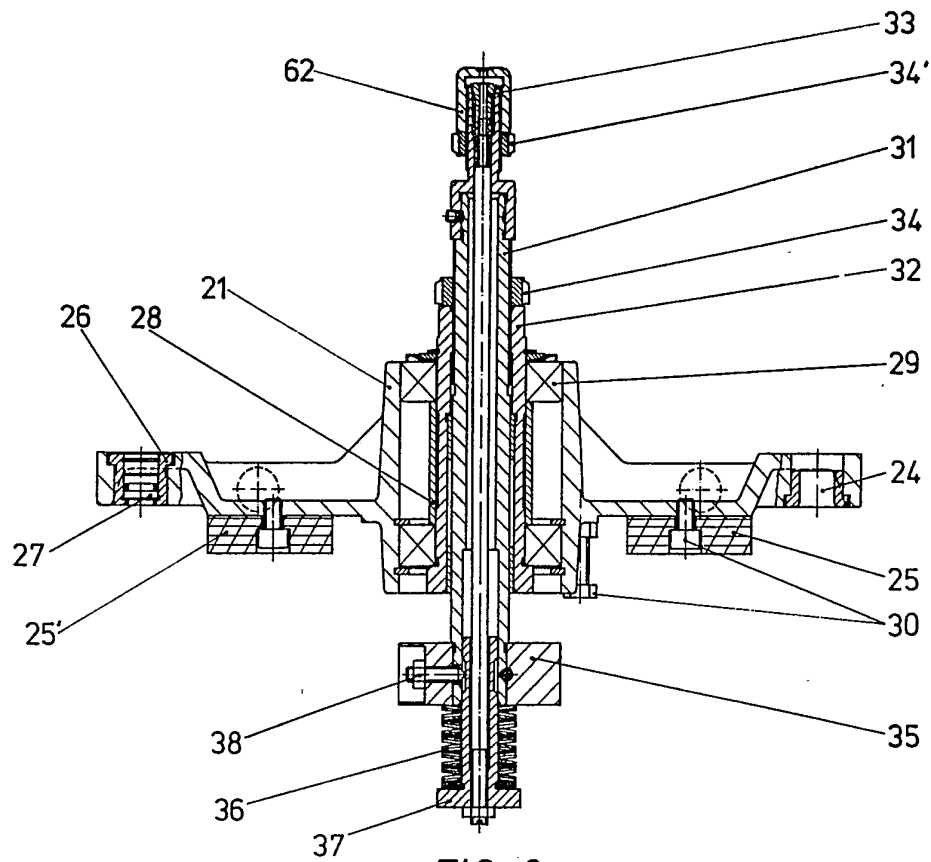


FIG. 2

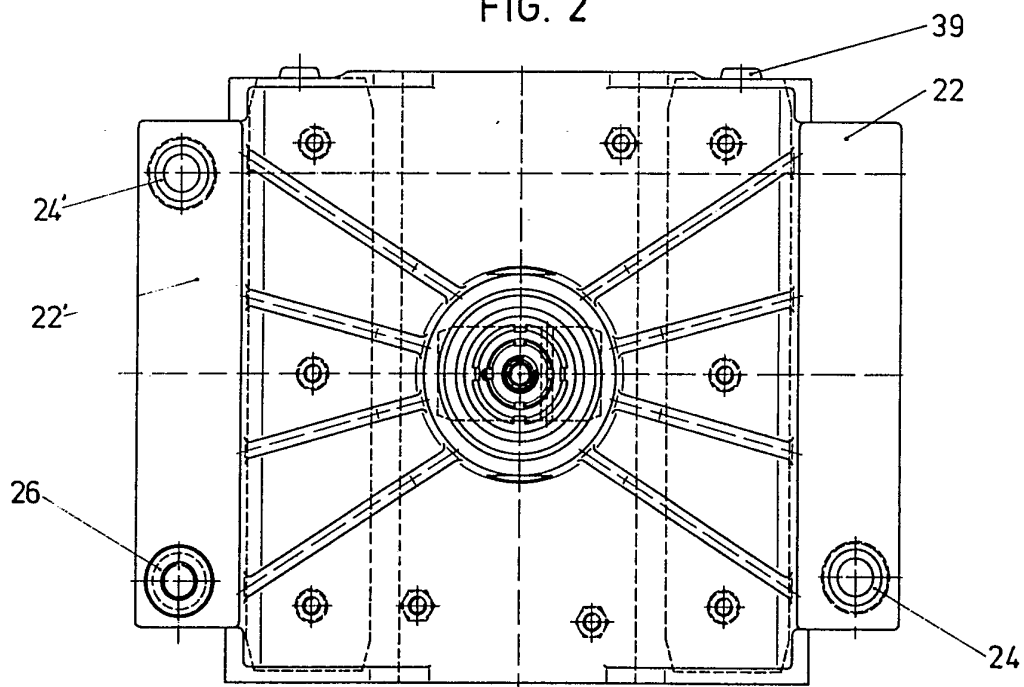


FIG. 2'

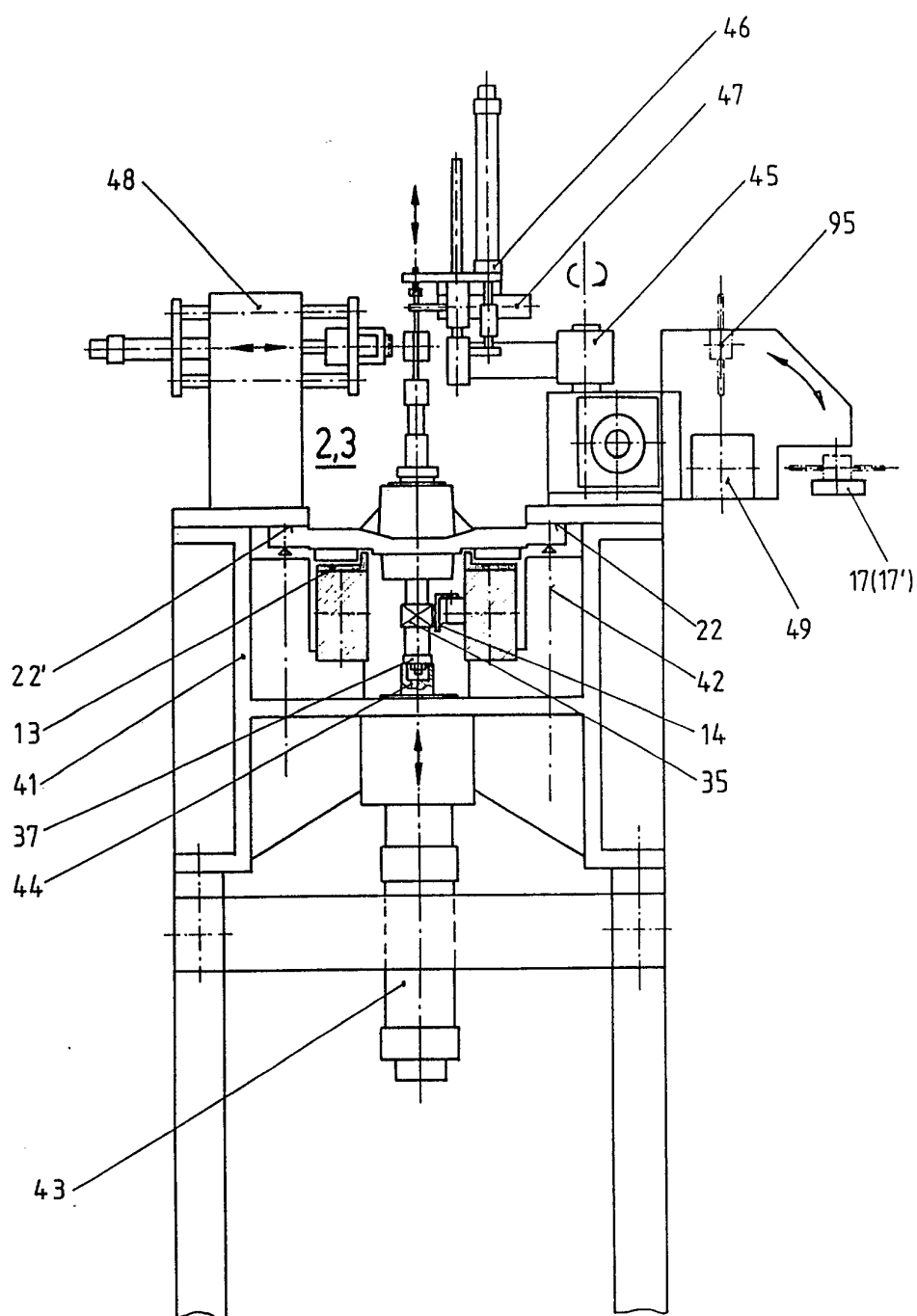


FIG. 4

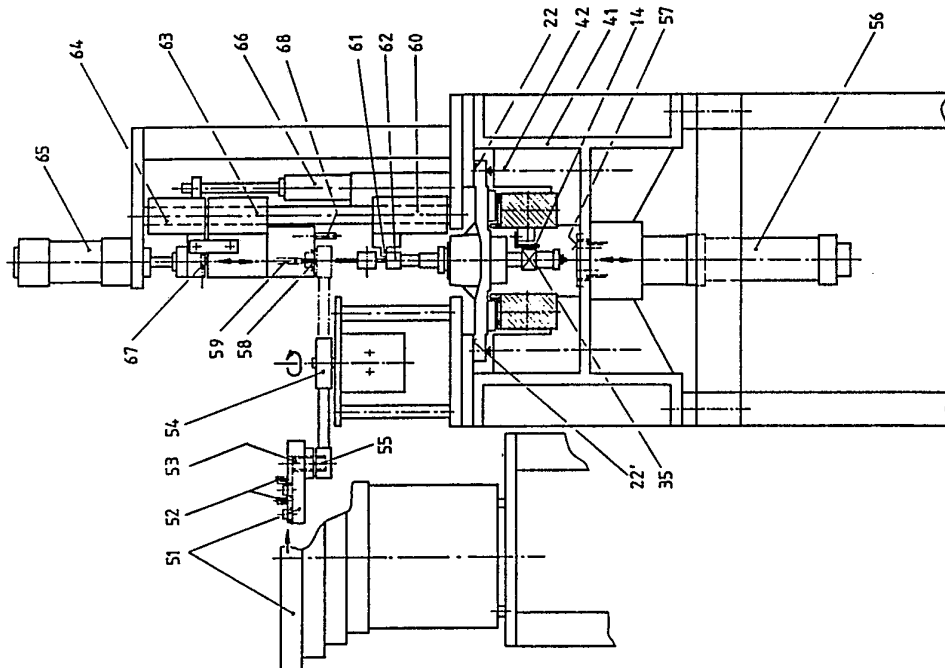


FIG. 5

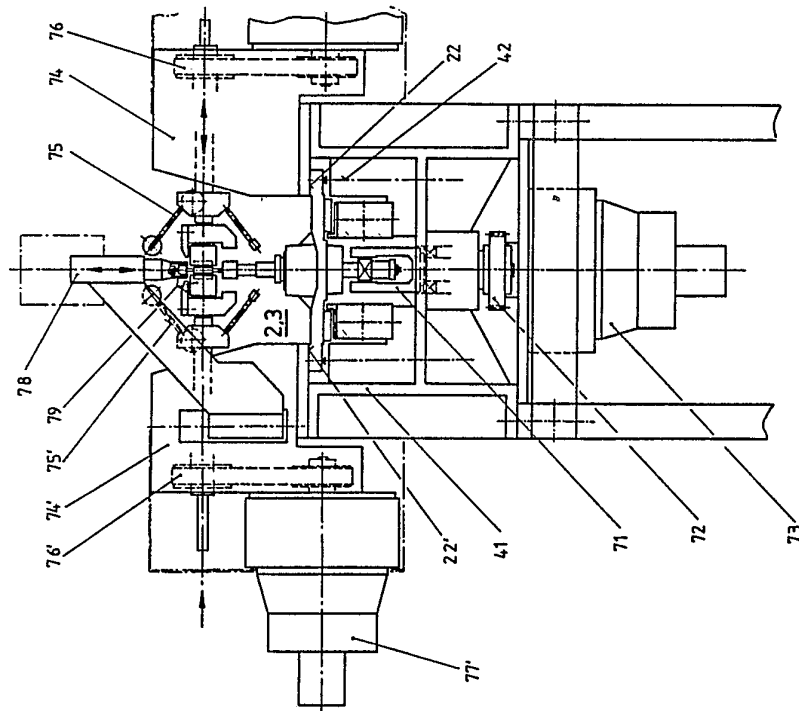


FIG. 6



FIG. 8