



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENT SCHRIFT** A5

⑪

645 215

⑳ Gesuchsnummer: 1690/79

⑦ Inhaber:
Balzer & Dröll KG, Niederdorfelden (DE)

㉔ Anmeldungsdatum: 21.02.1979

㉓ Priorität(en): 24.02.1978 DE 2808049

⑦ Erfinder:
Muskulus, Willi, Frankfurt a.M. 60 (DE)

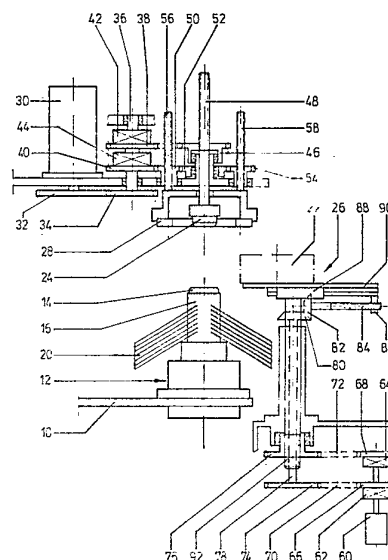
㉒ Patent erteilt: 14.09.1984

④ Patentschrift
veröffentlicht: 14.09.1984

⑦ Vertreter:
Dipl.-Ing. Alois Hrdlicka, Winterthur

⑤ **Vorrichtung zum Einziehen vorgefertigter Spulen in Statoren elektrischer Maschinen.**

⑦ Mit dieser Vorrichtung soll der komplizierte Funktionsablauf derartiger bekannter Vorrichtungen vereinfacht werden, indem zunächst ein Statorblechpaket (22) mit zentraler Bohrung durch eine Zuführ- und Haltevorrichtung (26) über den freien Enden der Lamellen (14, 16) des Einziehwerkzeuges (12) herangeführt und so gehalten wird, dass in Richtung der Längsachsen von Einziehwerkzeug (12) und zentraler Bohrung der Ausrichtstern (24) zwischen die Einziehlamellen (14) axial eingreift und dabei das Statorblechpaket (22) durchdringt. Diese Anordnung erlaubt es, dass der Ausrichtstern (24) während des ganzen Halte-, Einzieh- und Abnahmevorganges des Statorblechpakets (22) mit seiner als Führungseinrichtung (48) ausgebildeten Gewindespindel verbunden bleibt. Dadurch werden Voraussetzungen für einen vollautomatischen Arbeitsablauf geschaffen, wobei gleichzeitig unproduktive Fertigungszeiten herabgesetzt und die Produktion erhöht wird.



PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zum axialen Einziehen vorgefertigter Spulen in aus Blechpaketen (22) gebildeten Statoren elektrischer Maschinen mittels eines aus ringförmig angeordneten Lamellen (14, 16) bestehenden Einziehwerkzeugs und eines durch eine Führungseinrichtung (48) axial zwischen Einziehlamellen (14) einföhrbaren Ausrichtsterns (24), dadurch gekennzeichnet, dass das Statorblechpaket (22) mit zentraler Bohrung (23) auf einer Zuföhr- und Haltevorrichtung (26) über den freien Enden der Lamellen (14, 16) des Einziehwerkzeugs (12) so aufliegt, dass in Richtung der Längsachsen von Einziehwerkzeug (12) und zentraler Bohrung (23) der Ausrichtstern (24) zwischen die Einziehlamellen (14) axial eingreift und dabei das Statorblechpaket (22) durchringt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die freien Enden der Einziehlamellen (14) bei jedem Einziehvorgang aus einer zurückgezogenen Ausgangsstellung, bei welcher sie in die Bohrung (23) des in dieser Stellung aufgesetzten Statorblechpakets (22) hineinragen, in die Ausgangsstellung zurück verfahrbar sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Einziehlamellen (14) in gemeinsamer Bewegung mit einem zentralen Einziehstern (18) bis zu dessen Anhalten verfahrbar sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Einziehstern (18) und ein die Einziehlamellen (14) tragender Ring (94) durch voneinander getrennte Schubstangen (95, 97) verfahrbar sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Einziehstern (18) und ein die Einziehlamellen (14) tragender, drehfest gehaltener Gewinding (98) durch eine mit einer Gewindebüchse (100) verbundenen Schubstange (99) verfahrbar sind.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Ausrichtstern (24) durch die Führungseinrichtung (48) in die Ausgangsstellung zurückziehbar ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Ausrichtstern (24) konzentrisch in einem das Statorblechpaket (22) während des Einziehvorgangs auf den Lamellen (14, 16) haltenden, unabhängig vom Ausrichtstern (24) axial verfahrbaren Niederhalter (28) angeordnet ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, mit mehreren mittels eines Förderorgans nacheinander über an- und auskuppelbare Antriebsorgane verfahrbaren Einziehwerkzeug-Oberteilen, bestehend jeweils aus Einziehlamellen (14), Deckstreifenlamellen (16) und einem Einziehstern (18), dadurch gekennzeichnet, dass die Deckstreifen einzeln unmittelbar in die Einziehwerkzeug-Oberteile (12) einschiebbar und dort bis zum Einziehvorgang magazinierbar sind.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Statorblechpakete (22) mit eingesetzter Nutisolation (114) von einem aus Röllchenbahnen (112) bestehenden Magazin (110) aus selbsttätig mittels einer Fördereinrichtung (108, 26) den Einziehwerkzeugen (12) zuföhrbar sind, wobei seitlich versetzte Röllchen einer Röllchenbahn (112) einen gegenüber dem Durchmesser der Statorbohrung (23) samt Nuten grösseren Zwischenraum aufweisen.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Magazin ein mit mehreren Röllchenbahnen (112) neben- und übereinander versehener Behälter (110) ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass zur Zuföhrung der Statorblechpakete (22) aus dem Behälter (110) auf die Fördereinrichtung (108) der Behälter (110) in Schräglage aufstellbar oder ein die Röllchenbahnen (112) im Behälter (110) tragendes Gestell in Schräglage verstellbar ist.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum axialen Einziehen vorgefertigter Spulen in aus Blechpaketen gebildeten Statoren elektrischer Maschinen gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine derartige Vorrichtung ist z.B. in der DE-OS 22 08 865 beschrieben. Die dort gezeigte Maschine ist jedoch wegen ihres konstruktiven Aufbaus und der Abfolge der Bewegungen der Werkzeugteile für die Automatisierung nicht geeignet, da sich unabhängig von der Art der Steuereinrichtung zu lange Wege und Zeiten ergäben und trotz grösster Genauigkeit die Ausschussquote verhältnismässig hoch wäre.

Die Störanfälligkeit ist bei automatisierten Wickel- und Einziehvorrichtungen vor allem darauf zurückzuführen, dass der Wickeldraht ein leichtes, biegsames und verletzliches Element ist, welches ausserdem beim Schieben mehrerer Windungen durch die schmalen Schlitzte des Einziehwerkzeugs zum gegenseitigen Verklemmen neigt. Es kommt also darauf an, den Draht durch die an ihm angreifenden Werkzeugteile in jeder Phase sehr sicher und sehr genau zu föhren, wobei die in der Praxis geforderte Anpassungsfähigkeit der Werkzeuge an unterschiedliche Statorblechpakete und/oder Wicklungen als erschwerend zu berücksichtigen ist, denn insbesondere beim Übergang von einem zum nächsten Arbeitsschritt und dabei wiederum vor allem nach geänderter Einstellung einzelner Werkzeugteile treten Schwierigkeiten auf. Ein wirklich automatischer Betrieb setzt daher nicht nur eine geeignete Steuerung, sondern auch eine Maschinenkonstruktion voraus, deren Gestaltung und Funktionsablauf einerseits im Hinblick auf den Aufwand für die Steuerung und die Herstellung möglichst einfach, andererseits aber trotz der notwendigen Präzision unempfindlich gegenüber weiten Toleranzen der Statorblechpakete und Zufälligkeiten der Bewegungen der letzteren und der Drahtwindungen bei den Transport- und Arbeitsvorgängen sein müssen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Einziehvorrichtung der eingangs genannten Art im Sinne der vorstehenden Erläuterungen dahingehend zu verbessern, dass mit möglichst geringem konstruktivem Aufwand ein zuverlässig funktionierender automatischer Betrieb gewährleistet wird.

Die vorgenannte Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Die Erfindung weicht damit von dem üblichen Denkschema ab, wonach zunächst der Ausrichtstern und dann das Statorblechpaket an das Einziehwerkzeug herangeföührt werden. Dieser bekannte Funktionsablauf bringt es nämlich mit sich, dass eine den Ausrichtstern haltende und föhrende Einrichtung nach dem Einsetzen des Ausrichtsterns in das Einziehwerkzeug vom Ausrichtstern gelöst und wegbewegt werden muss, um der das Statorblechpaket haltenden und föhrenden Einrichtung Platz zu machen. Nachdem das Statorblechpaket auf die Lamellen des Einziehwerkzeugs aufgesetzt worden ist, muss dann nach dem früheren Schema die Führungseinrichtung des Ausrichtsterns wieder zurück in Flucht mit der Hauptachse des Einziehwerkzeugs gebracht werden, um den Ausrichtstern während des Einziehvorgangs wieder aufzunehmen.

Es leuchtet ohne weiteres ein, dass diese komplizierten Bewegungsvorgänge ganz wesentlich vereinfacht und beschleunigt werden, wenn man, wie vorgeschlagen, zunächst das Statorblechpaket an das Einziehwerkzeug heranföührt aber noch nicht aufsetzt, und dann den Ausrichtstern durch das über oder vor das Einziehwerkzeug gehaltene Statorblechpaket hindurch zwischen die Einziehlamellen des Einziehwerkzeugs einföührt. Diese Reihenfolge der Bewegungen erlaubt es dann auch, dass der Ausrichtstern während des ganzen Aufgäbe-, Einzieh- und Abnahmevorgangs mit seiner Führungseinrichtung verbunden bleiben kann.

Wegen des Wegfalls sonst notwendiger Bewegungen ergibt sich auch eine wesentliche Beschleunigung der laufenden Produktion. Eine weitere Verringerung des baulichen Aufwands und Beschleunigung der Fertigung wird in bevorzugter Ausführung der Erfindung dadurch erreicht, dass die freien Enden der Einziehlamellen des Einziehwerkzeugs bei jedem Einziehvorgang aus einer zurückgezogenen Ausgangsstellung, bei welcher sie in die Bohrung des in dieser Stellung aufgesetzten Statorblechpakets hineinragend und in die Ausgangsstellung zurück verfahrbar sind. Auf diese Weise können die sonst notwendigen Bewegungen des Statorblechpakets in Richtung der Längsachse des Werkzeugs wesentlich verkürzt werden. Ausserdem wird die Gefahr verringert, dass das Statorblechpaket beim Aufsetzen auf die Lamellen verkantet. Dieses Verkanten spielt beim Aufsetzen des Statorblechpakets von Hand auf das Einziehwerkzeug praktisch keine Rolle, weil die Bedienungsperson dabei das Statorblechpaket mit Fingerspitzengefühl handhabt. Bei einer automatischen Aufgabe der Statorblechpakete würde jedoch das Verkanten starken Verschleiss der Lamellen bewirken und eventuell zu Betriebsunterbrechungen führen.

Der Verschiebeantrieb der Einziehlamellen kann in weiterer zweckmässiger Ausgestaltung der Erfindung auch dahingehend entwickelt werden, dass die Einziehlamellen wahlweise je nach Anwendungsfall mit ihren freien Enden entweder nur gerade durch die Statorbohrung hindurchfahren oder noch darüberhinaus weiterfahren, bis der bei den bekannten Einziehwerkzeugen übliche Einziehstern durch die Statorbohrung hindurchgefahren ist. Man erhält auf diese Weise ohne weitere Komplizierung ein vielseitiges, anpassungsfähiges Werkzeug.

Die Erfindung ist besonders geeignet für automatische Wickel-Einziehvorrückungen, bei denen mehrere Einziehwerkzeug-Oberteile, bestehend aus Einzieh- und Deckstreifenlamellen sowie einem zentralen Einziehstern mittels eines Drehtisches oder eines anderen Förderorgans zwischen mehreren Bearbeitungsstationen, darunter einer Wickelstation und einer Einziehstation, umlaufen, wobei die Antriebsorgane für die Einziehlamellen und den Einziehstern ortsfest bei den betreffenden Stationen montiert sind und für den jeweiligen Bearbeitungsvorgang vorübergehend mit den Teilen des Einziehwerkzeug-Oberteils gekuppelt werden (vgl. z.B. DE-AS 20 01 677). Bei einer solchen Ausführung besteht die Möglichkeit, dass der Einziehstern und ein die Einziehlamellen tragender Ring durch voneinander getrennte Schubstangen verfahrbar sind. Alternativ kann aber auch vorgesehen sein, dass ein die Einziehlamellen tragender, drehfest gehaltener Gewinding durch Rotation einer damit in Eingriff stehenden, axial ortsfest gehaltenen Gewindebüchse verfahrbar ist, wobei diese z.B. entweder über ein mit ihr verbundenes Zahnrad oder dadurch angetrieben werden kann, dass sie drehfest, aber axial gleitend auf der als Vielkeilwelle ausgebildeten, mit einem Drehantrieb gekuppelten Schubstange des Einziehsterns sitzt. In diesem letzteren Fall braucht an der Einziehstation nur eine einzige Schubstange mit dem Einziehwerkzeugoberteil gekuppelt zu werden.

Es ist üblich, isolierende Deckstreifen, welche die Statornuten nach dem Einziehen der Wicklungen verschliessen, in einem Zuge mit dem Einziehen der Wicklungen in die Statornuten einzuschieben (vgl. US-PS 3 324 536). Demnach beeinflusst auch die Art und Weise der Zuführung der Deckstreifen den konstruktiven Aufwand und den Funktionsablauf einer Einziehvorrückung. Dabei tritt die Schwierigkeit auf, dass die Deckstreifen aus Gründen der Rationalisierung der Fertigung erst unmittelbar vor ihrer Verwendung von einem streifenförmigen Ausgangsmaterial abgeschnitten und geformt werden. Wegen der verhältnismässig langen Dauer der Einzelherstellung sämtlicher für ein Statorblechpaket erforderlicher Deck-

streifen sieht man in bekannter Weise im Werkzeug-Unterteil ein Magazin vor, welches in seiner Bauhöhe der Länge der Deckstreifen entspricht, und bringt daneben oder darunter den Mechanismus zum Schneiden und Formen der Deckstreifen an. Der im Magazin enthaltene Satz Deckstreifen wird dann beim Einziehvorgang durch Führungen an den Deckstreifenlamellen des Werkzeugoberteils hindurch in die Statornuten eingeschoben.

Es ist auch schon bekannt, die Deckstreifen abseits vom Einziehwerkzeug vorzufertigen und zu magazinieren und dann vor dem Einziehvorgang vom freien Ende der Deckstreifenlamellen her in deren Führungen einzuschieben. Von dort werden sie beim Einziehvorgang in die Statornuten überführt (vgl. US-PS 3 742 596).

In weiterer bevorzugter Ausführung der Erfindung wird nunmehr vorgeschlagen, dass die Deckstreifen einzeln unmittelbar in die Einziehwerkzeug-Oberteile einschiebbar und dort bis zum Einziehvorgang magazinierbar sind. Dies hat den Vorteil, dass ein besonderes Deckstreifenmagazin entfällt, wodurch Platz, Wege und Zeiten eingespart werden und gegebenenfalls auch dadurch eine Vereinfachung zustande kommt, dass die Führungen der Deckstreifen in den Deckstreifenlamellen weiter sind als in den bekannten Deckstreifenmagazinen, so dass eventuell in einem Einzelfall, wo bisher beim Übergang auf einen anderen Statorblechschnitt der Mechanismus zur Formung und Magazinierung der Deckstreifen ausgewechselt werden musste, nunmehr am Werkzeug-Unterteil keine Veränderungen mehr im Hinblick auf den geänderten Statorblechschnitt vorgenommen zu werden brauchen.

Das Einschieben der einzelnen Deckstreifen nach ihrer Formung unmittelbar in das Einziehwerkzeug-Oberteil kann im Gegensatz zu der bekannten Ausführung gemäss US-PS 3 742 596 auch noch geschehen, nachdem bereits die Wicklungen in das Einziehwerkzeug eingebracht worden sind. Eine Komplizierung ist damit nicht verbunden, weil das Einziehwerkzeug-Oberteil ohnehin um seine Längsachse drehbar und indexierbar sein muss.

Die vollständige Automatisierung der Einziehvorrückung ist bisher auch daran gescheitert, dass keine wirtschaftliche maschinelle Abnahme der Statorblechpakete von einem Stapel und sicher geführte Aufgabe auf das Einziehwerkzeug bekannt war. Die hierbei zu überwindenden Schwierigkeiten resultierten vor allem daraus, dass die für den Einziehvorgang vorbereiteten Statorblechpakete bereits mit einer Nutisolation versehen sind, wobei die die Nutisolation bildenden Streifen beiderseits stirnseitig über das Statorblechpaket vorstehen. Man konnte also die verhältnismässig schweren Statorblechpakete nicht mit senkrechter Hauptachse übereinander stapeln, sondern musste sie mit horizontaler Hauptachse lagern oder einzeln legen. Die Aufgabe der Statorblechpakete aus einer solchen Stellung auf das Einziehwerkzeug war maschinell so aufwendig, dass bisher die Statorblechpakete üblicherweise noch von Hand aufgesetzt werden.

Um eine vollständige Automatisierung des Einziehvorgangs mit einfachen Mitteln zu ermöglichen, wird in bevorzugter praktischer Ausführung der Erfindung vorgesehen, dass die zu bewickelnden Statorblechpakete mit eingesetzter Nutisolation von einem aus Röllchenbahnen bestehenden Magazin aus selbsttätig mittels einer Fördereinrichtung den Einziehwerkzeugen zuführbar sind, wobei seitlich versetzte Röllchen einer Röllchenbahn einen gegenüber dem Durchmesser der Statorbohrung samt Nuten grösseren Zwischenabstand aufweisen, so dass die Statorblechpakete durch die Röllchen mit senkrechter Hauptachse seitlich neben den stirnseitig überstehenden Nutisulationsstreifen abgestützt, also diese vom Gewicht der Statorblechpakete entlastet sind. Vorzugsweise ist das Magazin ein mit mehreren Röllchenbah-

nen neben- und übereinander versehener transportabler Behälter, wobei zweckmässigerweise zur Zuführung der Statorblechpakete aus dem Behälter auf die Fördereinrichtung der Behälter in Schräglage aufstellbar oder ein die Röllchenbahnen im Behälter tragendes Gestell in Schräglage verstellbar ist. Falls Statorblechpakete unterschiedlichen Querschnitts im Behälter gelagert werden sollen, empfiehlt sich auch eine Verstellmöglichkeit des Zwischenabstands der die Statorblechpakete tragenden seitlich versetzten Röllchen. Das Beladen des Behälters geschieht vorzugsweise ebenfalls automatisch, und zwar direkt an derjenigen Arbeitsstation, wo die Statorblechpakete mit der Nutisolation versehen werden. Die Eingabe der Statorblechpakete in den Behälter kann von beiden Seiten bei waagrecht verlaufenden Röllchenbahnen mittels eines Schiebers oder durch blosses Aufsetzen auf schräg gestellte Röllchenbahnen erfolgen.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen vereinfachten Querschnitt durch eine Einziehvorrichtung gemäss der Erfindung,

Fig. 2 einen Querschnitt durch zwei verschiedene Ausführungsformen des Einziehwerkzeugs der Vorrichtung nach Fig. 1,

Fig. 3 in Seitenansicht einen Teil einer Zuführeinrichtung für Statorblechpakete zum Einziehwerkzeug nach Fig. 1 und 2,

Fig. 4 die Zuführeinrichtung nach Fig. 3 in Draufsicht,

Fig. 5 als Ausschnitt in vergrössertem Masse einen Querschnitt durch ein auf einer Röllchenbahn der Zuführeinrichtung nach Fig. 3 und 4 liegendes Statorblechpaket.

Fig. 1 zeigt nur schematisch einen Teil einer automatischen Wickel- und Einziehvorrichtung, und zwar deren Einziehstation. Die zugehörige Wickelstation ist in der hierneben gleichzeitig eingereichten Patentanmeldung DE-P 28 08 048 näher beschrieben.

Im grundsätzlichen Aufbau sind derartige mit einem Drehtisch 10 mit mehreren Schaltstellungen arbeitende Wickel- und Einziehautomaten z.B. aus der DE-AS 20 01 677 und der DE-OS 1 938 1 84 bekannt.

Auf dem Drehtisch 10 sind mehrere Einziehwerkzeuge 12 montiert, die aus ringförmig angeordneten Einziehlamellen 14, radial ausserhalb derselben ringförmig angeordneten Deckstreifenlamellen 16 und einem zentralen Einziehstern 18 bestehen (siehe Fig. 2). Der grundsätzliche Aufbau eines solchen Einziehwerkzeugs ist z.B. in der DE-OS 26 12 904 und der genannten DE-AS 20 01 677 beschrieben.

An einer Wickelstation des Drehtisches 10 werden Wicklungen 20 in die Schlitz zwischen den Einziehlamellen 14 eingehängt, und dann wird der Drehtisch 10 weitergeschaltet, so dass die die Wicklungen 20 tragenden Einziehwerkzeuge 12 in die in Fig. 1 gezeigte Einziehstation gelangen. Dort muss vor dem eigentlichen Einziehvorgang ein Statorblechpaket 22 auf die Einziehlamellen 14 aufgesetzt werden, wozu in bekannter Weise ein Ausrichtstern 24 benutzt wird, der die Aufgabe hat, die Einziehlamellen 14 und das Statorblechpaket 22 gegenseitig zu zentrieren.

Wie in Fig. 1 und auf der linken Hälfte der Fig. 2 angedeutet, sind die Einziehlamellen 14 in der Ausgangsstellung soweit nach unten zurückgezogen, dass ihre freien Enden nur wenige Millimeter, z.B. 5 bis 12 mm, über die freien Enden der Deckstreifenlamellen 16 vorstehen. In dieser Stellung der Lamellen 14 und 16 sind die Wicklungen 20 in das Einziehwerkzeug 12 eingebracht worden, und in dieser Stellung der Lamellen gelangt das Einziehwerkzeug 12 auch in die Einziehstation. Vorzugsweise befinden sich in diesem Stadium auch schon die Deckstreifen in den Führungen der Deckstreifenlamellen 16. Wie oben erwähnt, werden die Deckstreifen von dem bekannten Schneid- und Formmechanismus aus

unmittelbar einzeln in die Führungen der Deckstreifenlamellen 16 des Einziehwerkzeugs geschoben, also nicht erst in einem Deckstreifenmagazin unterhalb des Drehtisches 10 magaziniert und auch nicht von einem separaten Magazin aus insgesamt vom freien Ende der Lamellen 14 und 16 her in das Einziehwerkzeug 12 eingebracht. Das Magazinieren der Deckstreifen unmittelbar in den Führungen der Einziehlamellen 16 erfolgt zweckmässigerweise in einer besonderen Schaltstellung des Drehtisches 10, wobei das Einziehwerkzeug 12 während seiner Füllung mit Deckstreifen schrittweise um seine Längsachse gedreht wird. Diese Schaltstellung kann sich in Drehrichtung des Drehtisches 10 vor oder hinter der Wickelstation befinden. Zweckmässigerweise wählt man hierfür eine vor der Wickelstation liegende Schaltstellung, in welcher auch die Statorblechpakete nach dem Einziehen der Wicklungen 20 vom Einziehwerkzeug 12 abgenommen werden.

Zur Einleitung des Einziehvorgangs wird zunächst das zu bewickelnde Statorblechpaket 22 durch eine insgesamt mit 26 bezeichnete Zuführ- und Halteeinrichtung dicht über die freien Enden der Einziehlamellen 14 gefahren und in einer mit der Längsachse des Einziehwerkzeugs 12 fluchtenden Achse gehalten. Die genaue Lage des Statorblechpakets 22 auf der Zuführ- und Halteeinrichtung 26 kann z.B. durch von unten in passende Bohrungen im Statorblechpaket eingreifende Stifte gewährleistet sein.

Anschliessend wird der Ausrichtstern 24 durch die zentrale Bohrung 23 des Statorblechpakets 22 hindurch in den Kranz der Einziehlamellen 14 eingeführt. Danach wird die Zuführ- und Halteeinrichtung 26 abgesenkt, so dass sich das Statorblechpaket 22 auf den freien Enden der Deckstreifenlamellen 16 aufsetzt. Ein konzentrisch zum Ausrichtstern 24 axial verfahrbarer, z.B. ringförmiger Niederhalter 28 fährt von oben gegen das Statorblechpaket 22 und hält es danach während des Einziehvorgangs sicher in seiner Lage auf den Enden der Deckstreifenlamellen 16. Die Zuführ- und Halteeinrichtung 26 wird, nachdem sie soweit abgesenkt worden ist, dass die oben erwähnten Stifte nach unten aus den passenden Bohrungen herausgetreten sind, zur Seite zurückgefahren, um das nächste Statorblechpaket heranzuholen.

Bereits während des anschliessenden Einziehvorgangs wird der Ausrichtstern 24, indem er sich vor dem Einziehstern 18 bewegt, durch die Statorbohrung 23 zurückgezogen. Am Ende des Einziehvorgangs fährt dann auch der Niederhalter 28 in seine obere Ausgangsstellung zurück, so dass der Drehtisch 10 weiterschalten und das Statorblechpaket mit der eingezogenen Wicklung zur Entnahmestation weitertransportieren kann.

Gemäss dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 haben der Ausrichtstern 24 und der Niederhalter 28 einen gemeinsamen Antriebsmotor 30, der über Zahnräder 32 und 34 auf eine Welle 36 wirkt, auf der zwei Zahnräder 38 und 40 frei drehbar gelagert sind. Durch steuerbare Kupplungen 42 bzw. 44 kann eine drehfeste Verbindung zwischen der Welle 36 und den Zahnrädern 38 bzw. 40 hergestellt werden. Das Zahnrad 38 treibt dann ein Zahnrad 46 an, welches mit einem Innengewinde versehen oder mit einer Mutter verbunden ist, die mit einer Gewindespindel 48 in Eingriff steht, welche drehfest gehalten wird und den Ausrichtstern 24 trägt. Letzterer kann selbstverständlich auswechselbar an der Gewindespindel 48 befestigt sein.

Das erwähnte Zahnrad 40 treibt ein Zahnrad 50 und über ein Zwischenrad 52 ein weiteres Zahnrad 54 an. Die synchron angetriebenen Zahnräder 50 und 54 wirken über Innengewinde oder mit ihnen verbundene Muttern mit Gewindespindeln 56 bzw. 58 zusammen, welche den Niederhalter 28 tragen.

Der senkrechte und horizontale Bewegungsantrieb der

Zuführ- und Halteeinrichtung 26 besteht aus einem Motor 60, der über steuerbare Kupplungen 62 und 64 und mit diesen verbundene Zahnräder 66 bzw. 68 und weitere Zahnräder oder Ketten 70 bzw. 72 auf Zahnräder 74 bzw. 76 wirkt. Der Antrieb des Zahnrads 74 wird über eine Welle 78 und Kegelh
 5 räder 80, 82 auf eine horizontal angeordnete Gewindespindel 84 übertragen, welche über eine passende Mutter 86 einen in einer waagerechten Führung 88 gleitenden Schlitten 90 horizontal antreibt. Die Führung 88 ist für sich in senkrechter Richtung geführt und mit einer senkrecht angeordneten, hoh
 10 len Gewindespindel 92 verbunden, die durch ein Innengewinde oder eine Mutter am Zahnrad 76 axial verschieblich ist.

Es versteht sich, dass auch andere steuerbare Antriebe für die beschriebenen Bewegungen des Ausrichtsterns 24, des Niederhalters 28 und des Statorblechpakets 2 auf der Zuführ-
 15 und Halteeinrichtung 26 zur Verfügung stehen.

Fig. 2 zeigt alternative Ausführungsformen für den Antrieb der Einziehlamellen 14. Auf der rechten Hälfte der Zeichnung sind die Einziehlamellen 14 untereinander durch einen Ring 94 verbunden, an dem ein Kupplungsteil 96 für
 20 eine z.B. durch eine Kugelrastkupplung einkuppelbare Schubstange 95 befestigt ist. Zu Einzelheiten einer möglichen praktischen Ausführung kann auf die DE-AS 20 01 677 verwiesen werden. In derselben Weise besitzt auch der Einziehstern 18 eine weitere lösbare Kugelrastkupplung für eine wei
 25 tere Schubstange 97. Als Antriebsorgane für die Schubstangen 95, 97 kommen steuerbare Kraftzylinder oder elektromotorisch angetriebene Kurvenscheiben- oder Schraubgetriebe in Frage.

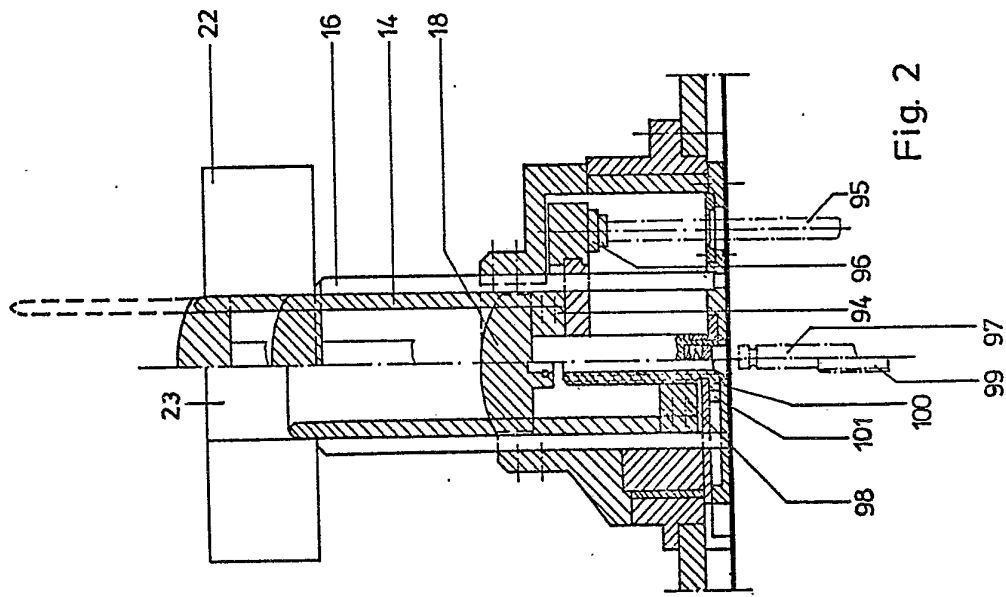
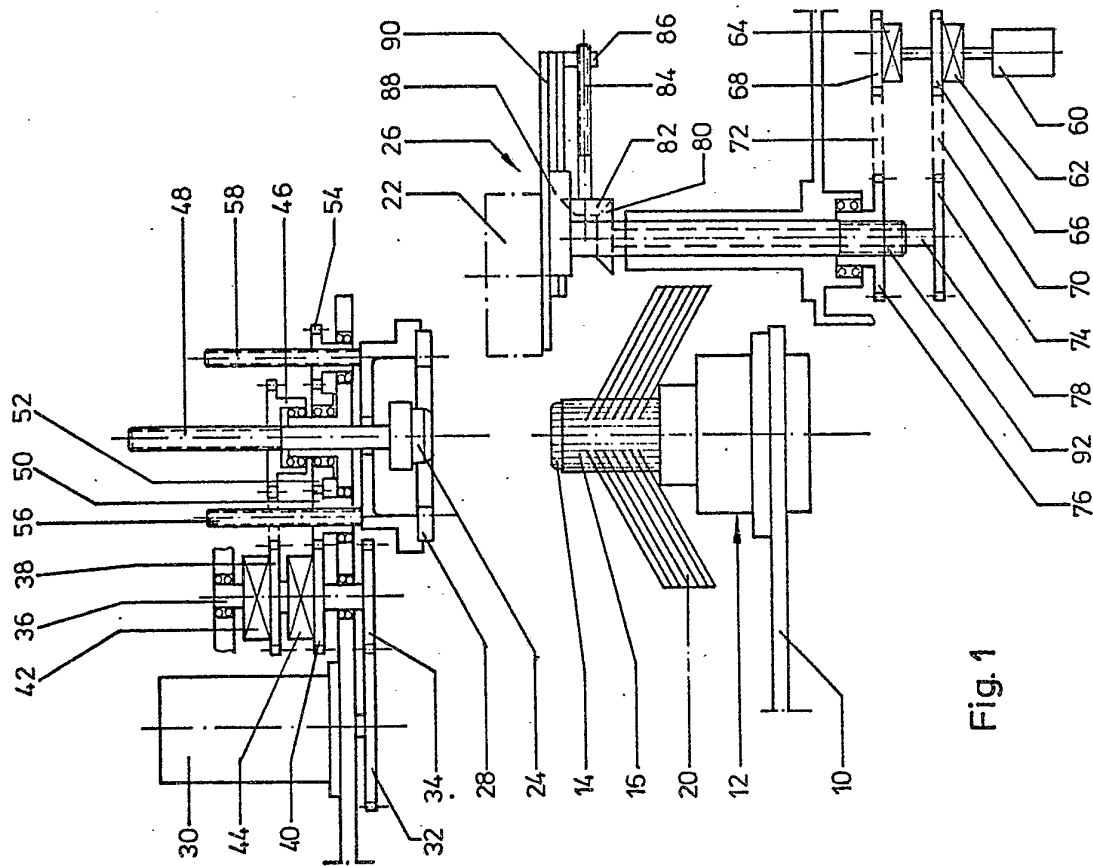
Auf der linken Hälfte der Fig. 2 ist eine Ausführung dargestellt, bei der nur eine einzige Schubstange 99 drehbar mit dem Einziehstern 18 gekuppelt wird. Ein die Einziehlamellen 14 tragender Ring 98 ist mit einem Innengewinde versehen oder mit einer Mutter verbunden, welche mit einer axial ortsfest gehaltenen Gewindebüchse 100 in Schraubeingriff steht, die z.B. dadurch rotierend angetrieben werden kann, dass sie
 30 drehfest, aber axial gleitend auf der in diesem Fall als Vielkeilwelle ausgebildeten, mit einem Drehantrieb gekuppelten Schubstange 99 des Einziehsterns 18 sitzt. Die Gewindebüchse 100 kann gleichzeitig als Anschlag für den Einziehstern 18 dienen und wird durch eine fest mit ihr verbundene Scheibe 101 axial gehalten, die mit steuerbaren Rastmitteln zusammenwirkt und auf diese Weise die Gewindebüchse 100 auch in Drehrichtung arretieren kann. Indem dabei der Hub und die Drehbewegung der Schubstange 99 einzeln gesteuert werden, lassen sich beliebige Relativbewegungen des Einziehsterns 18 und der Einziehlamellen 14 erzeugen.

Normalerweise wird man die Bewegung der Einziehlamellen 14 so steuern, dass diese zu Beginn des Einziehvorgangs aus der links in Fig. 2 gezeigten Stellung durch die Statorbohrung 23 hindurch bis in die mit ausgezogenen Linien auf der rechten Seite der Fig. 2 gezeichneten Stellung verfahren, dann stehenbleiben und nach Beendigung des Einziehvorgangs zusammen mit dem Einziehstern 18 wieder in die untere Ausgangsstellung zurückgezogen werden. Es besteht jedoch ohne weitere Komplizierung des Werkzeugs und des Antriebs auch die Möglichkeit, die Einziehlamellen 14, wie in Fig. 2 gestrichelt angedeutet, gleichmässig und synchron mit dem Einziehstern 18 während dessen gesamten Hubs zu verfahren, wobei dann zwischen den Drahtwindungen und den mitfahrenden Einziehlamellen 14 keine Reibung und Klemmung auftreten kann, jedoch andererseits die Bildung des Wicklungskopfs auf der oberen Stirnseite des Statorblechpakets komplizierter ist. Welcher Bewegungsablauf der Einziehla
 55

mellen 14 gewählt wird, entscheidet sich nach den Bedingungen des Einzelfalls. Die beschriebene Vorrichtung braucht beim Übergang von dem einen zum anderen Einziehverfahren jedenfalls nicht umgebaut, sondern nur umgesteuert zu werden.

Das Zurückziehen der Einziehlamellen 14 in die untere Ausgangsstellung gemäss der linken Seite der Fig. 2 hat den Vorteil, dass auch bei der Abnahmestation des Drehtisches 10 die Bauhöhe gering gehalten werden kann und die Abnahme des bewickelten Stators erleichtert wird. Ausserdem werden bei dieser Stellung der Einziehlamellen in der Wickelstation Drahtklemmungen vermieden. Die Führung 88 ist in der mit Bezug auf Fig. 1 nach rechts gerichteten Verlängerung gemäss Fig. 4 verschwenkbar, wie dort bei 102 nur strichpunktiert angedeutet ist. Durch Verschwenken der Zuführeinrichtung 26 erhält diese Anschluss an eine durch einen Motor 104 über eine Gewindespindel 106 in senkrechter Richtung verfahrbare Abnahme- und Födereinrichtung 108. Letztere ist auf der Ausgabeseite eines Behälters 110 angeordnet, welcher eine
 20 Vielzahl von nebeneinander und übereinander angeordneten Röllchenbahnen 112 enthält, auf denen Statorblechpakete 22 mit Nutisolation 114 lagern. Fig. 5 zeigt einen Querschnitt durch eine der Röllchenbahnen 112, wobei ersichtlich ist, dass die Nutisolation 14 zwischen den seitlich versetzten Röllchen, welche die Statorblechpakete 22 tragen, Platz finden. In einem mit Röllchenbahnen 112 ausgestatteten Behälter 110 lässt sich somit eine sehr grosse Zahl vorbereiteter Statorblechpakete lagern und in dem Behälter 110 an die Einziehstation bringen. Zur automatischen Ausgabe der Statorblechpakete genügt es, wenn gemäss Fig. 3 der Behälter 110 in Schräglage aufgestellt wird, so dass die in dem Behälter aufgenommenen Statorblechpakete das Bestreben haben, auf den Röllchenbahnen 112 zur Födereinrichtung 108 hin zu rollen. Vorzugsweise sind die Behälter 110 mit den genormten
 35 Massen von Boxpaletten hergestellt und stapelbar. Die Statorblechpakete werden durch Profile 113 des die Röllchen tragenden Gestells seitlich geführt. Da es zahlreiche Möglichkeiten für die Ausführung der Födereinrichtung 108 gibt, sei hier nur die Funktionsweise beschrieben. Die Födereinrichtung 108 kann z.B. aus einer mittels der Gewindespindel 106 in senkrechter Richtung verfahrbaren Röllchenbahn bestehen, die an eine Reihe Röllchenbahnen 112 des Behälters 110 heranfahren kann und dabei eine Verriegelung löst, so dass aus den auf gleichem Niveau nebeneinander angeordneten Röllchenbahnen 112 jeweils das vorderste Statorblechpaket 22 auf die in Querrichtung zu den Röllchenbahnen 112 orientierte Röllchenbahn der Födereinrichtung 108 rollt. Die Födereinrichtung 108 wird dann auf das Niveau der Zuführ- und Halteeinrichtung 26 gebracht, wo diese nacheinander die auf einmal aus dem Behälter 110 entnommenen Statorblechpakete abnimmt. Danach fährt die Födereinrichtung 108 wieder vor den Ausgang derselben oder einer anderen Reihe Röllchenbahnen und entnimmt nach Lösung der Verriegelung am Behälter 110 wiederum aus jeder der nebeneinander liegenden Röllchenbahnen ein Statorblechpaket. Dieser Vorgang wiederholt sich, bis der Behälter 110 geleert ist, welcher dann in kürzester Zeit durch den nächsten Behälter ersetzt werden kann.

Statt einer Röllchenbahn kann die Födereinrichtung 108
 60 auch mit einem motorisch angetriebenen Förderorgan versehen sein. Geeignete Steuerungs- und Verriegelungsglieder sorgen dafür, dass die auf einmal aus dem Behälter 110 entnommenen Statorblechpakete 22 einzeln an die Zuführ- und Halteeinrichtung 26 übergeben werden.



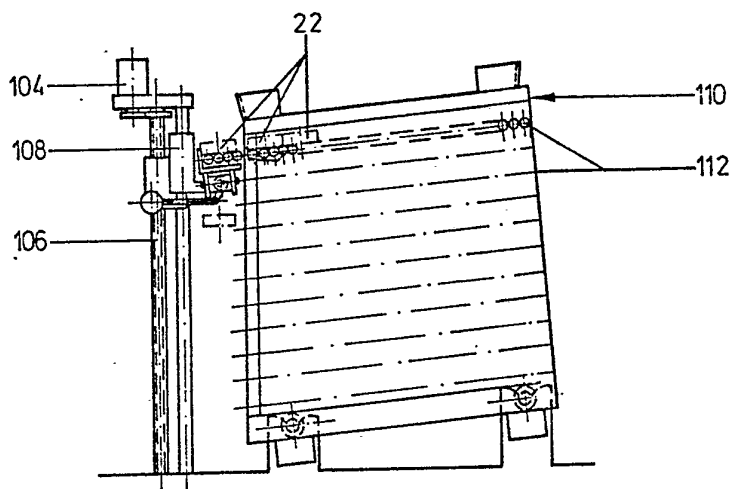


Fig. 3

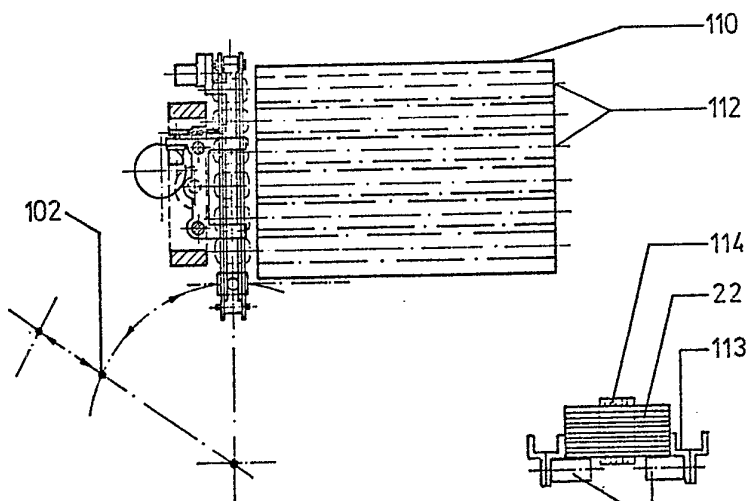


Fig. 4

Fig. 5