

12

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **86107743.6**

51 Int. Cl. 4: **H 05 B 6/02**

22 Anmeldetag: **06.06.86**

30 Priorität: **24.06.85 US 747941**

71 Anmelder: **TOCCO, INC., Sand Mountain Industrial Park, Boaz Alabama 35957 (US)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: **30.12.86**  
**Patentblatt 86/52**

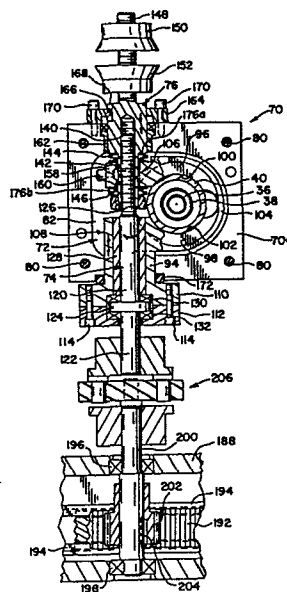
72 Erfinder: **Henry, Michael Woodward, 4619 W. 150th Street, Cleveland, OH 44135 (US)**

84 Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**

74 Vertreter: **Vollbach, Hans, Dipl.-Ing. et al, Patentanwälte Dipl.-Ing. Buschhoff Dipl.-Ing. Hennicke Dipl.-Ing. Vollbach Kaiser-Wilhelm-Ring 24, D-5000 Köln 1 (DE)**

54 **Induktions-Erhitzungseinrichtung mit Verriegelungsvorrichtung für verschiebbare Induktoren.**

57 Die Erfindung ist auf eine lösbare Verriegelungsvorrichtung (12) zur Festlegung einer Induktorvorrichtung (10) gerichtet, mit deren Hilfe ein Ventil Sitz (D) erhitzt wird. Die Induktorvorrichtung (10) ist mittels eines Supports oder einer sonstigen Tragvorrichtung (20) entlang einer Bewegungsbahn in Zustell- und Rückstellrichtung hin- und herbeweglich. Zur Festlegung der Induktorvorrichtung gegenüber dem Support od. dgl. (20) ist eine Klemmvorrichtung (72) nach Art einer Klemmschelle im Innenraum des Supports bzw. eines hieran angeordneten Gehäuses od. dgl. angeordnet, die mit der Induktorvorrichtung umgreifenden Armteilen (96, 98) zur festen reibungsschlüssigen Einspannung der Induktorvorrichtung versehen ist. Die Armteile weisen nach außen gerichtete Abschnitte (106, 108) auf, durch die eine Spindel (74) faßt, die sich quer zur Bewegungsbahn der Induktorvorrichtung erstreckt. Die Spindel ist getrieblich so mit der Klemmvorrichtung (72) gekoppelt, daß mit ihrer Hilfe die beiden Armteile (96, 98) gegeneinandergezogen werden können, wenn die Spindel in einer vorbestimmten Drehrichtung gedreht wird, um die Verriegelung herzustellen.



PATENTANWÄLTE  
DIPL.-ING. BUSCHHOFF  
DIPL.-ING. HENNICKE  
DIPL.-ING. VOLLBACH  
5 KÖLN/RH.  
KAISER-WILHELM-RING 24

0206056

Reg.-Nr.

Tc 202 EU

bitte angeben

KÖLN, den 3.6.1986  
vo/hn

Aktenz.:

Anm.: TOCCO, Inc.  
Sand Mountain Industrial Park, Boaz, Alabama 35957 (USA)

Titel: Induktions-Erhitzungseinrichtung mit Verriegelungsvorrichtung  
für verschiebbare Induktoren

---

Die Erfindung bezieht sich auf das induktive Erhitzen von Ventilsitzen vor dem anschließenden Abschreckvorgang und insbesondere auf eine lösbare Verriegelungsvorrichtung zur Verriegelung einer beweglichen Induktorvorrichtung in einer gegenüber einem beweglichen Support od.dgl. stationären Position.

In den zurückliegenden Jahren ist es allgemein übliche Praxis geworden, die Ventilsitze von Brennkraftmaschinen zu härten, um das Fehlen von Blei und Phosphor in den meisten Kraftstoffen auszugleichen. Man bedient sich hierbei zumeist, wenn nicht ausschließlich, Verfahren und Härtemaschinen, wie sie in dem U.S. Patent Re. 29 046 bzw. in DE-PS 21 57 060 offenbart sind, deren Offenbarungsinhalt zum Inhalt der vorliegenden Anmeldung gemacht wird. Diese Patente beziehen sich auf eine Einrichtung, die mit einer Gruppe an zu den konischen Werkstück-Ventilsitzen ausgerichteten Induktorvorrichtungen versehen ist. Jede Induktorvorrichtung weist eine einwindige Induktorschleife bzw. einen Induktor auf, der in seiner Form der Ventilsitzfläche angepaßt ist. Die Induktorvorrichtungen sind an einem Support oder Tragrahmen in Flucht zu den Ventilsitzen gelagert, der in Richtung auf das Werkstück oder in Gegenrichtung beweglich ist. Dabei ist jede Induktorvorrichtung ihrerseits

innerhalb eines Gehäuses hin-und her-beweglich, wobei sie von einer Federvorrichtung in Richtung auf den Ventilsitz gedrückt wird. Die Federanstellvorrichtungen gestatten es, daß bei der Zustellbewegung des Tragrahmens dieser noch ein Stück weiterlaufen kann, wenn die Induktoren der verschiedenen Induktorvorrichtungen gegen die zugeordneten Ventilsitze des Werkstücks laufen. Wenn sich hierbei sämtliche Induktoren in ihrer Position an den einzelnen Ventilsitzen befinden, werden die Induktorvorrichtungen gegenüber dem Gehäuse und dem Tragrahmen verriegelt. Auf diese Weise lassen sich bei den Bewegungen der Induktorvorrichtungen sämtliche Tolleranzen bzw. Schwankungen im Abstand zwischen den Ventilsitzen und den zugeordneten Induktoren ausgleichen. Nach der Induktorverriegelung wird der Tragrahmen um eine vorbestimmte Weglänge in Rückstellrichtung zurückgefahren, wodurch der Kopplungsspalt zwischen Ventilsitz und Induktor eingestellt wird. Die Induktoren befinden sich dann sämtlich in ihrer vorschriftsmäßigen Erhitzungsposition relativ zu den Ventilsitzen. Sie werden anschließend vom Strom beaufschlagt, wodurch die Ventilsitze für das nachfolgende Abschrecken induktiv erhitzt werden.

Bei Einrichtungen der vorgenannten Art ist es zur Erzielung des richtigen Kopplungsspalt es wichtig, daß die Induktoren bei der Rückstellbewegung vom Werkstück zuverlässig am Tragrahmen fixiert sind. Dies geschieht bei den bekannten Einrichtungen mit Hilfe einer C-förmigen Klemmschelle, welche einen Hülsenabschnitt der Induktorvorrichtung umschließt und mittels eines Spannzylinders betätigt wird. Bei der bekannten Einrichtung muß demgemäß jede Induktorvorrichtung mit Hilfe eines eigenen Spannantriebs, d.h. durch gesonderte Betätigung des zugeordneten Spannzylinders, durch Klemmung festgelegt werden. Eine gleichzeitige Zwangsverriegelung der einzelnen Induktorvorrichtungen und gleichzeitige

Betätigung der Spannschellen ist nicht möglich. Da jede Klemmschelle für sich betätigt wird, kann die auf die Hülse wirkende Klemmkraft je nach Art und Betriebszustand des Spannzyinders und auch je nach dem herrschenden Druck des Druckmediums unterschiedlich sein. Ein nicht ausreichender Druck in einem Spannzyylinder kann die wirksame Schließ- und Halteeigenschaft der Klemme so weit verringern, daß die Federanstellvorrichtung eine unerwünschte Verschiebung der Hülse innerhalb der Klemmschelle bewirkt. Andererseits kann ein übermäßiger Druck im Spannzyylinder Verformungen oder sonstige Flächenbeschädigungen der Hülse bewirken, so daß die Leichtgängigkeit der Hülse innerhalb des Lagergehäuses beeinträchtigt wird.

Eine weitere Schwierigkeit bei der bekannten Einrichtung besteht darin, daß hier für das Lösen der Klemmschelle keine positive, d.h. mechanische Zwangseinrichtung gegeben ist. Bei der bekannten Einrichtung erfolgt das Öffnen der Klemmschelle und damit die Freigabe der Hülse für ihre Hin- und Herbewegung durch die federnde Rückstellkraft der Klemmschelle. Das rasche und zyklische Öffnen und Schließen der vom Spannzyylinder betätigten Klemmschelle kann zu einer Ermüdung derselben in einem solchen Ausmaß führen, daß sich ihre Federelastizität allmählich verschlechtert. Bei verminderter Elastizität besteht zwischen der Klemmschelle und der Hülse ein kleineres Bewegungsspiel, welches die freie und leichte Beweglichkeit der Hülse in der Klemmschelle beeinträchtigt und zu einem unerwünschten Festhalten der Hülse in der Klemmschelle führen kann.

Eine weitere Schwierigkeit bei der Verwendung von zylinderbetätigten Klemmschellen besteht darin, daß jeder Spannzyylinder mindestens zwei pneumatische oder hydraulische Anschlußleitungen oder Schläuche benötigt, die in Nähe der

Induktorvorrichtungen nur schlecht unterzubringen sind. Außerdem können hydraulische Armaturen, Schläuche und Zylinder brechen oder z.B. leck werden mit der Folge, daß z.B. die Gleit- und Einspannbewegung der Induktor-Klemmschelle durch in das Gehäuse eindringende Hydraulikflüssigkeit oder Öl beeinträchtigt wird.

Der Erfindung liegt vornehmlich die Aufgabe zugrunde, die vorgenannten und auch weitere Probleme, die sich mit den herkömmlichen Verriegelungsvorrichtungen für Ventilsitz-Induktions-Erhitzungsmaschinen ergeben, einzeln oder möglichst in ihrer Gesamtheit zu beheben, und eine zuverlässige lösbare Verriegelungsvorrichtung zu schaffen, mit der sich die Klemmvorrichtungen der Induktorvorrichtungen sicher, d.h. vor allem auch gleichzeitig, exakt und mit gesteuerter Geschwindigkeit betätigen lassen.

Die Erfindung geht bevorzugt aus von der bekannten Einrichtung zum induktiven Erhitzen eines konzentrisch zu einer zentralen Bohrung eines Maschinenteils bzw. eines Motorteils angeordneten im wesentlichen konischen Ventilsitzes, mit einem Tragrahmen bzw. Support od.dgl., der entlang einer Achse zwischen einer vorgefahrenen Erhitzungsposition und einer rückwärtigen Beschickungsposition beweglich ist, mit einer Induktorvorrichtung, die einen an einem Induktorträger angeordneten, dem Ventilsitz angepaßten Induktor und eine von dem Induktorträger parallel zu der genannten Achse vorspringende, etwa konzentrisch zu dem Induktor angeordnete Zentriernase aufweist, und die an dem beweglichen Support od.dgl. entlang der genannten Achse hin- und herbeweglich gelagert ist, und mit einer lösbaren Verriegelungsvorrichtung zur Festlegung der Induktorvorrichtung gegenüber dem Support od.dgl., die eine am Support od.dgl. angeordnete Klemmvorrichtung mit einem im wesent-

lichen feststehenden und einem beweglichen Armteil aufweist, welche Armteile die Induktorvorrichtung umschließen und mit Klemmflächen für die reibungsschlüssige Anlage an der Induktorvorrichtung versehen sind, wobei die Armteile von der Induktorvorrichtung abgesetzte Angriffsteile für einen Spannantrieb aufweisen.

Erfindungsgemäß weist der Spannantrieb eine rotierende Spindelvorrichtung auf, die mit ihrer quer zur Achse der Induktorvorrichtung verlaufenden Achse sich im Bereich der Angriffsteile erstreckt; dabei ist eine die Drehbewegung der Spindelvorrichtung in eine Linearbewegung des beweglichen Armteils entlang der Spindelachse wandelnde Übertragungsvorrichtung vorgesehen, die in ihrer einfachsten Ausführung nach Art einer Spindelmutter ausgebildet sein kann. Die beiden Armteile können Teil einer Klemmvorrichtung sein, die nach Art einer Klemmschelle ausgebildet ist. Mit Hilfe des Spindelantriebs ist eine sichere und zuverlässige Einspannung bzw. Verriegelung der Induktorvorrichtung gegenüber dem Support od.dgl. erreichbar. Dabei ergibt sich erfindungsgemäß auch die Möglichkeit, die Klemmvorrichtung bzw. die Klemmschelle mit Hilfe der Spindelvorrichtung nicht nur in Einspannrichtung, sondern auch in Löserichtung zwangsweise zu betätigen, so daß sich der Öffnungs- und Schließvorgang der Klemmvorrichtung exakt steuern läßt. In diesem Fall ist die Spindelvorrichtung in beiden Drehrichtungen antreibbar, wobei sie in beiden Drehrichtungen mit der Klemmvorrichtung bzw. der Klemmschelle kraftschlüssig im Sinne eines zwangsweise Schließens oder Lösens der Klemmvorrichtung gekoppelt ist.

Die erfindungsgemäße Einrichtung ist mit besonderem Vorteil zur gleichzeitigen Betätigung mehrerer Verriegelungsvorrichtungen geeignet, die mehreren Induktorvorrichtungen

zugeordnet sind. Hierbei empfiehlt es sich, jeder Induktorvorrichtung einen eigenen Spindelantrieb der genannten Art zuzuordnen, wobei für sämtliche Spindelvorrichtungen ein gemeinsamer Antriebsmotor vorgesehen werden kann.

Bei der erfindungsgemäßen Einrichtung wird mit Vorteil eine etwa P-förmig ausgebildete Klemmvorrichtung (Klemmschelle) verwendet, die mit ihren Schenkeln bzw. Armteilen ein längliches zylindrisches Teil zwischen sich einspannen können, wobei sich die Spindel durch die von dem einzuspannenden zylindrischen Teil abgewandten Bereiche dieser Armteile hindurch erstreckt.

Weitere wesentliche Merkmale der Erfindung sind in den einzelnen Ansprüchen angegeben.

Mit der Erfindung wird demgemäß eine lösbare Verriegelungsvorrichtung geschaffen, mit der sich insbesondere eine bewegliche Induktorvorrichtung gegenüber einem Support, Tragrahmen od.dgl. stationär zuverlässig festlegen läßt, und zwar in unterschiedlichen Positionen. Dabei stellt es einen besonderen Vorteil da, daß nicht nur das Schließen der Verriegelung, sondern auch das Lösen der Verriegelung sich auf mechanischem Wege, also zwangsbetätigt durchführen lassen. Die Verriegelung kann mit einer vorgegebenen Geschwindigkeit exakt gesteuert werden, vor allem derart, daß das bewegliche Teil mit vorgegebener Geschwindigkeit zunehmend fester eingespannt wird. Wie erwähnt, lassen sich mit der Erfindung in bevorzugter Ausführung gleichzeitig mehrere bewegliche Vorrichtungen in einer Festposition gegenüber einem Support oder einer sonstigen Tragvorrichtung festlegen. Die erfindungsgemäße Verriegelungsvorrichtung zeichnet sich auch durch hohe Betriebssicherheit und bauliche Einfachheit aus, zumal keine hydraulisch oder pneumatisch

betätigte Zylindervorrichtungen benötigt werden.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung des in der Zeichnung dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiels. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße Einrichtung zum induktiven Erhitzen von Ventilsitzen in Draufsicht, teilweise im Horizontalschnitt;
- Fig. 2 die Einrichtung nach Fig. 1 in Seitenansicht, teilweise im Schnitt nach Linie 3-3 der Fig. 1;
- Fig. 3 eine Stirnansicht, teilweise im Schnitt nach Linie 3-3 der Fig. 1;
- Fig. 4 in größerem Maßstab einen Querschnitt nach Linie 4-4 der Fig. 1;
- Fig. 5 in größerem Maßstab einen Schnitt nach Linie 5-5 der Fig. 1.

Die Zeichnung, die ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung wiedergibt, ohne daß aber die Erfindung hierauf beschränkt ist, zeigt in den Fig. 1 bis 3 eine Induktions-Erhitzungseinrichtung A zusammen mit einem gegenüber dieser stationär angeordneten Werkstück B in Gestalt eines Motorkopfes B od.dgl. Letzterer weist mehrere im Abstand zueinander angeordnete Ventilsitze D auf, die angenähert in einer gemeinsamen Ebene innerhalb von Auslaßöffnungen E liegen, die von Aussparungen des Motorkopfes gebildet sind. Konzentrisch zu den konischen Ventilsitzen D ist jeweils eine Bohrung F angeordnet, die den Ventilschaft eines herkömmlichen Ventil-



kegels bzw. Ventiltellers aufnimmt. Die Einrichtung A weist eine Induktorvorrichtung 10, eine Induktor-Trag- und Verriegelungsvorrichtung 12 (vergl. insbesondere Fig. 4 und 5), einen Induktortransformator 14, einen Stromeingang 16, einen von einem Tragrahmen od.dgl. gebildeten Support 20 für die vorgenannten Vorrichtungen und ein Bett oder eine Plattform 22 auf, auf der der Support 20 od.dgl. in Richtung auf das Werkstück B, d.h. in Zustellrichtung, und in Gegenrichtung, d.h. in Rückstellrichtung, hin- und herbeweglich ist.

Die Induktorvorrichtung 10 ist mit einer einwindigen Induktorschleife bzw. einem Induktor 30 versehen, der über (nicht dargestellte) Stromzuleitungen an ein Hohlrohr 36 in einer hohlen Hülse 48 angeschlossen ist. Das Hohlrohr 36 und die Hülse 48 sind gegeneinander isoliert. Sie bilden die Hauptanschlüsse für den Induktor 30. Die Anschlüsse 36 und 38 befinden sich in einer Hülse 40, die in der Trag- und Verriegelungsvorrichtung 12 hin- und herbeweglich gelagert ist. Die Induktorvorrichtung 10 steht unter der Wirkung einer sie in Richtung auf das Werkstück B anstellenden elastischen Anstellkraft in Gestalt einer Feder 42, welche die Hülse 40 umschließt. An dem werkstückseitigen Ende der Induktorvorrichtung 10 befindet sich eine nach außen gerichtete, von einem Bolzen od.dgl. gebildete Zentrierspitze, deren Schaftteil so dimensioniert ist, daß er mit der Bohrung F des Motorkopfes B zusammenwirkt. Die Anschlußleitungen 36 und 38 sind über Lagerblöcke 46, 48 an den Transformator 14 angeschlossen. Isolierte Stromschienen 50 und 52 sind an einer Halterung 54 gelagert und durch eine Isolierung 56 voneinander getrennt. Ausgangsleitungen 58 und 60 verbinden die Stromschienen 50 und 52 mit dem Transformator 14.

Die vorstehend beschriebene Einrichtung ist in dem U.S.-Patent Re. 29046 der Anmelderin sowie der DE-A-21 57 060

offenbart, deren Offenbarungsinhalt zum Inhalt der vorliegenden Anmeldung gemacht wird.

Wie vor allem die Fig. 4 und 5 zeigen, gestattet die Induktor-Trag- und Verriegelungsvorrichtung 12 eine Hin- und Herbewegung der Hülse 40 der Induktorvorrichtung 10 sowie eine Verriegelung der Hülse 40 in einer Hubposition, die von der Rückstellbewegung der Induktorvorrichtung 10 bestimmt ist, wenn diese bei der Zustellbewegung des Supports 20 in Kontakt mit dem Motorkopf gelangt. Nach der vorliegenden Erfindung besteht die nachfolgend mit "Verriegelungsvorrichtung" bezeichnete Vorrichtung 12 aus einem Gehäuse 70, einer Klemmvorrichtung 72, einer Klemmspindel 74 und einem Hülsenbetätiger 76. Das Gehäuse 70 besteht aus zwei mittels Schrauben 80 verbundenen Gehäuseteilen 70a und 70b. Die Hülse 40 der Induktorvorrichtung 10 durchfaßt den Innenraum bzw. die Kammer 82 des Gehäuses 70 und ist entlang der Bewegungsbahn P (Fig. 5) hin- und herbeweglich. Die Hülse 40 ist im Gehäuse 70 in zwei axial zueinander ausgerichteten Lagern oder Lagerbuchsen 84, 86 gelagert. Eine Feder 88 im Gleitlager 84 faßt in eine Nut 90 der Hülse 40 und bewirkt dadurch eine Drehsicherung der Hülse 40 um ihre Achse, ohne die Bewegung der Hülse 40 in Richtung der Bewegungsbahn P zu behindern.

Die Klemmvorrichtung 72, mit der die Hülse 40 und damit die Induktorvorrichtung 10 gegenüber dem Gehäuse 70 festgelegt werden kann, hat angenähert eine etwa P-förmige Umrißform, wie Fig. 4 zeigt. Sie umfaßt ein Körperteil 94 und Schenkel- bzw. Armteile 96 und 98, die sich auf den beiden gegenüberliegenden Seiten der Hülse 40 befinden. Die Armteile 96, 98 der nach Art einer Klemmschelle ausgebildeten Klemmvorrichtung 72 können sich mit ihren einander zugewandten Flächen 100, 102 von den gegenüberliegenden Seiten her gegen die Hülse 40 legen. Sie sind an ihrem einen Ende über ein

Brückenstück bzw. ein Verbindungsteil 104 mit reduziertem Querschnitt verbunden. Wie an sich bekannt und wie aus Fig. 4 erkennbar, kann der Querschnitt dieses Verbindungsteils 104 dadurch vermindert werden, daß ein Teil des die Klemmschelle bildenden Werkstoffs hier entfernt wird. Die dadurch geschaffene verminderte Querschnittsfläche des Verbindungsteils 104 begünstigt die Biegung bzw. die Flexibilität der Armteile. Letztere weisen seitlich versetzt von der Hülse 40 Bereiche 106 und 108 auf, die im wesentlichen zu dem hülsenförmigen Körperteil 94 fluchten. Die Klemmvorrichtung 72 ist außerdem mit einem Basis- bzw. Fußteil 110 versehen, an dem sich ein mittels Schrauben 114 befestigter Sicherungsring 112 befindet. Durch das Körperteil 94 und die von der Hülse 40 nach außen weisenden Abschnitte 106 und 108 erstrecken sich axiale Öffnungen für den Durchgriff der Spindel 74.

Die Klemmspindel 74 weist einen zylindrischen Spindelteil auf, der von zwei zylindrischen Spindelabschnitten 120 und 122 gleichen Durchmessers gebildet wird, zwischen denen ein Flansch oder Bund 124 mit größerem Durchmesser liegt. Ferner ist die Spindel 74 mit einem Gewindeabschnitt 126 mit vermindertem Durchmesser versehen. Eine Lagerhülse 128 befindet sich in dem axial durchbohrten Körperteil 94, in der die Spindel 74 axial gelagert ist. Drucklager 130 und 132 sind in Ausnehmungen des Fußteils 110 und des Halterings 112 zu beiden Seiten des Bundes 124 der Spindel angeordnet, so daß sie Axialbewegungen der Spindel 74 relativ zur Klemmvorrichtung 72 verhindern. Die mit der Klemmvorrichtung 72 zusammengebaute Spindel 74 erstreckt sich entlang einer Achse, die senkrecht zur Achse der Hülse 40, seitenversetzt zu dieser Achse, verläuft.

Die Betätigungshülse 76 ist ähnlich einer Spindelmutter

mit einem Innengewinde 140 versehen, mit der sie auf den Gewindeabschnitt 176 der Spindel 74 aufgeschraubt ist. Die Hülse 76 weist einen zylindrischen Querschnitt auf und umfaßt einen zylindrischen Mittelabschnitt 142 mit verminder-tem Querschnitt, wodurch Ringschultern 144 und 146 gebildet werden. Vom oberen Ende der Hülse 76 ragt oberhalb des Gehäuses 70 eine im Durchmesser abgesetzte Gewindestange 148 auf, die Betätigungselemente 150 und 152 trägt, welche mit Schaltern 154 und 156 zusammenarbeiten, um die jeweilige Position der Verriegelungsvorrichtung anzuzeigen. Zur Erleichterung des Zusammenbaus der Betätigungshülse 76, der Spindel 74 und der Klemmvorrichtung 72 weist das Armteil 96 in seinem Bereich 106 eine gesonderte Halteplatte oder Halteleiste 158 auf, die mittels Schrauben 160 an dem Armteil 106 befestigt ist. Wie vor allem Fig. 4 zeigt, ist der Abschnitt 106 des Armteils 96 um das zylindrische Mittelteil 142 der Hülse 76 herum zusammengebaut. Tellerfedern 176a und 176b sind zu beiden Seiten des Bereichs 106 angeordnet, die sich an Schulterflächen 144 und 146 abstützen. Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel sind auf jeder Seite des Bereichs 106 des Armteils 96 drei Tellerfedern vorgesehen.

Die Baueinheit aus Klemmvorrichtung 72, Spindel 74 und Betätigungsglied 76 befindet sich im Innenraum bzw. in der Kammer 82 des Gehäuses 70, welches zu diesem Zweck mit sich durch seine Gehäuseoberseite und seine Gehäuseunterseite erstreckenden Öffnungen versehen ist. Zwischen Gehäuse 70 und Betätigungshülse 76 ist eine Lagerhülse 162 angeordnet, um den Lauf der Hülse entlang des Gewindeabschnitts 126 der Spindel 74 zu erleichtern. Ein Haltering 164 am Gehäuse 70 weist eine Nase 166 auf, die in einen axialen Schlitz 168 der Betätigungshülse 76 einfaßt und dadurch eine Drehung der Hülse 76 gegenüber dem Gehäuse 70 verhindert. Der Haltering 164 ist mittels Schrauben 170 am Gehäuse 70 befestigt.

Das Körperteil 94 der Klemmvorrichtung 72 ist mit losem Gleitsitz in die Bodenöffnung des Gehäuses 70 eingesetzt, wobei ein nachgiebiger Dichtring 172 in Gestalt eines O-förmigen Ringes zwischen dem Fußteil 110 und der Unterseite des Gehäuses 70 angeordnet ist. Auf diese Weise lassen sich die Teile, welche die Klemmvorrichtung bilden, leicht zusammenbauen und gegeneinander sowie gegenüber der Hülse 40 dadurch ausrichten, daß die Klemmvorrichtung 72 innerhalb gewisser Grenzen in der Kammer 82 des Gehäuses 70 vertikal beweglich ist.

Da die Betätigungshülse 76 durch die Drehsicherung 166, 168 an einer Drehbewegung gehindert wird, bewirkt die Drehung der Spindel 74 um die Spindelachse eine Umsetzung der Drehbewegung in eine Linearbewegung der Betätigungshülse 76 entlang der Spindelachse. Bei der in Fig. 4 dargestellten Situation führt die Abwärtsbewegung der Betätigungshülse 76 auf dem Gewindeabschnitt 126 der Spindel 74 zu einem Zusammendrücken der Tellerfedern 176a, die sich hierbei gegen den Abschnitt 106 des Armteils 96 andrücken. Das Armteil 96 wird daher in Richtung auf das untere Armteil 98 gedrückt mit der Folge, daß sich die Klemmschelle zusammenzieht bzw. die Bogenflächen 100 und 102 in Reibanlage an die Hülse 40 gelangen, wodurch diese gegenüber dem Gehäuse 70 verriegelt wird. Entsprechend bewirkt die Umkehrung der Drehrichtung der Spindel 74 eine Aufwärtsbewegung der Betätigungshülse 76 entlang des Spindelabschnittes 176, wodurch die Tellerfedern 176b gegen die Unterseite des Abschnitts 106 des Armteils 96 und letzteres von dem unteren Armteil 98 fortgedrückt wird mit der Folge, daß sich die Verriegelung bzw. die Einspannung der Hülse 40 gegenüber dem Gehäuse 70 löst. Das Lösen der Verriegelung wird demgemäß ebenfalls zwangsläufig auf mechanischem Wege durch den Spindelantrieb bewirkt. Das Armteil 96 ist gegenüber dem Armteil 98 beweglich, welches

im wesentlichen zu dem Teil 94 der Klemmvorrichtung feststehend angeordnet ist. Das Armteil 96 ist in der Kammer 82 im wesentlichen frei beweglich, dies ohne Kontakt mit der Innenwandung des Gehäuses 70.

Wie die Fig. 1 bis 3 zeigen, ist die Einrichtung A zum induktiven Erhitzen in herkömmlicher Weise als Drei-Induktormaschine ausgeführt, bei der jede Induktorvorrichtung 10 mit einer Trag- und Verriegelungsvorrichtung 12 der in den Fig. 4 und 5 gezeigten und vorstehend beschriebenen Art ausgestattet ist. Um gleichzeitig sämtliche Trag- und Verriegelungsvorrichtungen 12 zu betätigen, ist eine mechanische Betätigungsvorrichtung 180 mit einem Spannantrieb vorgesehen. Die Betätigungsvorrichtung 180 weist einen reversiblen Motor 182 auf, der demgemäß in beiden Drehrichtungen drehen kann. Der Motor 182 ist mit einem herkömmlichen Untersetzungsgetriebe 184 versehen, dessen Ausgangswelle 186 in ein rechteckiges, längliches Gehäuse 188 einfaßt und hierin in bekannter Weise mittels ausgefluchteter Lager gelagert ist. Die Welle 186 trägt innerhalb des Gehäuses 188 ein Ritzel 190, welches im Zahneingriff steht mit einer Zahnstange 192, die innerhalb des Gehäuses 188 linear hin- und herbeweglich ist. Die Zahnstange 192 ist in Stangenführungen 194 gelagert, wie vor allem Fig. 5 zeigt. Innerhalb des Gehäuses 188 sind mit Hilfe fluchtender Lager 196, 198 drei Spindelantriebswellen 200 gelagert, die sich unterhalb der Spindel 74 der Lager- und Verriegelungsvorrichtung 12, zu den Spindeln 74 axial ausgerichtet, befinden. Zahnräder 202, die mittels Nut-Federverbindungen 204 od.dgl. drehfest an den Wellen 200 sitzen, stehen im Zahneingriff mit der Zahnstange 192; sie bewirken eine Umwandlung der linearen Zahnstangenbewegung in eine Drehbewegung der Wellen 200. Letztere sind mittels herkömmlicher Kupplungsvorrichtungen 206 mit den zugeordneten

Spindeln 74 gekuppelt, so daß die Drehbewegung der Wellen 200 auf die Spindeln 74 übertragen wird. Schalterbetätigungselemente 208 sind in Nähe der Enden der Zahnstange 192 angeordnet, die durch Kontakt mit Schaltern 210, 212 die Position der Zahnstange 192 anzeigen und begrenzen (Fig. 1).

Die Arbeitsweise der erfindungsgemäßen Einrichtung A beim induktiven Erhitzen der Ventilsitze ist weiter oben bereits erläutert worden. Wenn bei der Zustellbewegung des Supports 20 alle Induktorvorrichtungen 10 sich in Anlage an den Ventilsitzen D des Werkstücks B befinden, wird der Support 20 in seiner Zustellbewegung angehalten. Hierbei werden (nicht dargestellte) Schaltmittel zur Anzeige der Position des Supports 20 gegenüber dem Werkstück B verwendet, um den Vorschub des Supports zu unterbrechen. Die Schaltmittel betätigen den Motor 182, so daß dieser über das Ritzel 190 die Zahnstange 192 in eine lineare Bewegung versetzt. Die Linearbewegung der Zahnstange 192 dreht die Zahnräder 202 sämtlicher Spindelantriebswellen 200, so daß gleichzeitig sämtliche Spindeln 74 der Trag- und Verriegelungsvorrichtung 12 angetrieben werden. Die Drehbewegung der Spindeln 74 bewirkt eine Linearbewegung der die Antriebsbewegung als Übertragungsglieder übertragenden Betätigungshülsen 76 in Abwärtsrichtung, wodurch das Armteil 96 gegen das Armteil 98 gedrückt und demgemäß die Hülse zwischen den Bogenflächen 100 und 102 der beiden Armteile fest eingespannt und gegenüber dem Gehäuse 70 verriegelt wird. Dabei kann über den Durchmesser der Hülse 40 ein praktisch gleichmäßiger Klemmdruck dadurch erreicht werden, daß die Klemmvorrichtung, insbesondere ihr Armteil 96 frei beweglich im Inneren des Klemmgehäuses 70 angeordnet ist. Die Tellerfedern zwischen den Betätigungshülsen und den beweglichen Armteilen 96 vermindern Druckschwankungen

an den Einspannstellen und führen demgemäß zu einer Vergleichmäßigung der Druckverteilung an sämtlichen Induktorhülsen 40.

Mit Hilfe der vorstehend beschriebenen Verriegelungsvorrichtungen ist es daher möglich, eine Mehrzahl von Induktorvorrichtungen mit gleichmäßigen, dosierten Klemmkraften gleichzeitig gegenüber einem Lagergehäuse zu verriegeln.

Es versteht sich, daß die Erfindung auf das vorstehend beschriebene bevorzugte Ausführungsbeispiel nicht beschränkt ist. Änderungen der Erfindung sind möglich, ohne den mit der Erfindung gesetzten Rahmen zu verlassen.



P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Einrichtung zum induktiven Erhitzen eines konzentrisch :  
zu einer zentralen Bohrung eines Motorteils od.dgl. an-  
geordneten im wesentlichen konischen Ventilsitzes, ins-  
besondere zum gleichzeitigen induktiven Erhitzen einer  
Gruppe von an einem Motorteil angeordneten Ventilsitzen,  
mit einem Support (20) od.dgl., der entlang einer Achse  
zwischen einer vorgefahrenen Erhitzungsposition und  
einer rückwärtigen Beschickungsposition beweglich ist,  
mit einer Induktorvorrichtung (10), die einen an einem  
Induktorträger angeordneten, dem Ventilsitz (D) ange-  
paßten Induktor (30) und eine von dem Induktorträger  
parallel zu der genannten Achse vorspringende, etwa  
konzentrisch zu dem Induktor angeordnete Zentriernase  
(44) aufweist und die an dem beweglichen Support (20)  
od.dgl. entlang der genannten Achse hin- und herbeweg-  
lich gelagert ist, und mit einer lösbaren Verriegelungs-  
vorrichtung (12) zur Festlegung der Induktorvorrichtung  
(10) gegenüber dem Support (20) od.dgl., die eine am  
Support (20) od.dgl. angeordnete Klemmvorrichtung (72)  
mit einem im wesentlichen feststehenden und einem be-  
weglichen Armteil (96,98) aufweist, welche Armteile  
die Induktorvorrichtung (10) umschließen und mit Klemm-  
flächen für die reibungsschlüssige Anlage an der Induk-  
torvorrichtung (10) versehen sind, wobei die Armteile  
(96, 98) von der Induktorvorrichtung abgesetzte An-  
griffsteile (106, 108) für einen Spannantrieb aufweisen,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß  
der Spannantrieb eine rotierende Spindelvorrichtung  
(74) aufweist, die mit ihrer quer zur Achse der Induk-  
torvorrichtung (10) verlaufenden Achse sich im Bereich  
der Angriffsteile (106, 108) erstreckt, und daß eine

die Drehbewegung der Spindelvorrichtung (74) in eine Linearbewegung des beweglichen Armteils (96) entlang der Spindelachse wandelnde Übertragungsvorrichtung (76), vorzugsweise nach Art einer Spindelmutter, vorgesehen ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Spindelvorrichtung (74) in beiden Drehrichtungen antreibbar und in beiden Drehrichtungen mit der Klemmvorrichtung (72) kraftschlüssig im Sinne eines zwangsweise Schließens oder LöSENS der Klemmvorrichtung gekoppelt ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Spindelvorrichtung (74) einen Gewindeabschnitt (176) mit Schraubengewinde aufweist, und daß die Übertragungsvorrichtung (76) aus einer eine Spindelmutter bildenden Hülse besteht, die mit ihrem Innengewinde auf das Schraubengewinde aufgeschraubt ist und mittels einer Drehsicherung (166, 168, 170) gegen Drehung relativ zur Spindelvorrichtung (74) gesichert ist.
4. Einrichtung nach Anspruch 2 oder 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß zwischen das bewegliche Armteil (96) und die Spindelmutter bzw. die Hülse (76) eine Federvorrichtung (176a) eingeschaltet ist.
5. Einrichtung nach Anspruch 3 oder 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die im wesentlichen zylindrische Hülse (76) einen im Durchmesser verminderten Mittelteil (142) aufweist, der das bewegliche Armteil (96) durchfaßt, wobei zu beiden Seiten des beweglichen Armteiles (96) Federvorrichtungen (176a, 176b) angeordnet sind.

6. Einrichtung nach Anspruch 4 oder 5, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Federvorrich-  
tung(en) (176a, 176b) aus Tellerfedern besteht bzw.  
bestehen.
7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, d a -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die  
Spindelvorrichtung (74) gegenüber dem feststehenden  
Armteil (98) in Axialrichtung feststehend ist.
8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, d a -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die  
Armteile (96, 98) der Klemmvorrichtung (72) in der  
Öffnung (82) ohne Kontakt mit dem Gehäuse (70) ange-  
ordnet sind.
9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, d a -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die  
Klemmvorrichtung (72) aus einem angenähert P-förmigen  
Teil besteht, wobei der feststehende und der beweg-  
liche Armteil (96, 98) an einem Ende miteinander ver-  
bunden sind.
10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, d a -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß bei  
mehreren an einem gemeinsamen Support (20) od.dgl.  
beweglich gelagerten Induktorvorrichtungen (10) jeder  
dieser Induktorvorrichtungen eine durch eine Spindel-  
vorrichtung (74) angetriebene Verriegelungsvorrichtung  
(12) zugeordnet ist, wobei für sämtliche Spindelvor-  
richtungen (74) ein, vorzugsweise reversierbarer, ge-  
meinsamer Antriebsmotor (182) vorgesehen ist.

11. Einrichtung zum gleichzeitigen mechanischen Verriegeln einer Gruppe von länglichen, angenähert zylindrischen Vorrichtungen, insbesondere beweglichen Induktorvorrichtungen gegenüber einem gemeinsamen Support, in einer bestimmten Position, wobei die zylindrischen Vorrichtungen auf linearen Bewegungsbahnen parallel zueinander bewegbar sind, wobei jeder zylindrischen Vorrichtung eine Klemmvorrichtung zugeordnet ist, die mit zwei zu beiden Seiten der zylindrischen Vorrichtung und quer hierzu angeordneten Armteilen versehen ist, die sich mit ihren Klemmflächen reibungsschlüssig gegen die zylindrische Vorrichtung legen und seitlich derselben liegende Bereiche für eine Spannvorrichtung aufweisen, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t , daß eine Klemmspindelvorrichtung (72) vorgesehen ist, die sich mit ihrer Achse durch die genannten Bereiche (106, 108) im wesentlichen senkrecht zu der Bewegungsbahn und dieser versetzt erstreckt, daß ferner der Klemmspindelvorrichtung (72) eine ihre Drehbewegung in Spannrichtung im Sinne einer Annäherung der beiden Armteile (96, 98) und einer Einspannung der zylindrischen Vorrichtungen (10) umsetzende Übertragungsvorrichtung (76) zugeordnet ist, die bei Drehung der Klemmspindelvorrichtung in Gegenrichtung die Armteile (96, 98) voneinander trennt, und daß ein Drehantrieb (180) vorgesehen ist, mit dem die Klemmspindelvorrichtung im Sinne eines gleichzeitigen Einspannens oder Freigebens sämtlicher Klemmvorrichtungen (72) drehbar ist.

12. Einrichtung nach Anspruch 11, d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß die Klemmspindelvor-  
richtung aus mehreren einzelnen Spindeln (72) besteht,  
die jeweils einer eigenen zylindrischen Vorrichtung  
(10) und deren Klemmvorrichtung (72) zugeordnet und  
parallel zueinander angeordnet sind.
13. Einrichtung nach Anspruch 10 oder 12, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Drehantrieb  
(180) aus einem reversierbaren Motor (182) besteht,  
der über eine Zahnstange (192) ein Zahnrad (202) der  
Klemmspindel(n) (74) antreibt.
14. Lösbare Verriegelungseinrichtung zur Festlegung eines  
länglichen, im wesentlichen zylindrischen und über  
eine lineare Bewegungsbahn hin- und herbeweglichen  
Bewegungsgliedes gegenüber einem Support od.dgl., wo-  
bei das endseitig mit einem Induktor (30) versehene  
Bewegungsglied (40) in der Öffnung eines Bauteils (70)  
gegenüber einem induktiv zu erhitzenden Werkstück (B)  
über die Bewegungsbahn hin- und herbeweglich ist und  
in der Öffnung (82) des Bauteils eine Klemmvorrich-  
tung (72) angeordnet ist, die einen im wesentlichen  
feststehenden und einen beweglichen Armteil (96, 98)  
nach Art einer Klemmschelle aufweist, welche Armteile  
das zylindrische Bewegungsglied (40) umgreifen und  
sich reibungsschlüssig gegen dieses legende Klemm-  
flächen aufweisen, d a d u r c h g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß eine Spindelvorrichtung (74),  
deren Achse quer zur Bewegungsbahn verläuft, sich  
durch abstehende Bereiche (106, 108) der Armteile  
(96, 98) erstreckt, und daß ferner ein Spindelantrieb  
und eine Übertragungsvorrichtung (76) zur Umsetzung  
der Spindeldrehbewegung in eine in Richtung der Spin-  
delachse verlaufende Linearbewegung des beweglichen

Armteils (96) vorgesehen sind.

15. Einrichtung zum induktiven Erhitzen eines konzentrisch zu einer zentralen Bohrung eines Motorteils angeordneten, im wesentlichen konischen Ventilsitzes, insbesondere zum gleichzeitigen induktiven Erhitzen einer Gruppe von an einem Motorkopf angeordneten Ventilsitzen, mit einem Support od.dgl. (20), der entlang einer Achse zwischen einer vorgefahrenen Erhitzungsposition und einer rückwärtigen Beschickungsposition beweglich ist, mit einer Induktorvorrichtung (10), die einen an einem Induktorträger angeordneten, dem Ventilsitz (D) angepaßten Induktor (30) und eine von dem Induktorträger parallel zu der genannten Achse vorspringende, etwa konzentrisch zu dem Induktor angeordnete Zentriernase (44) aufweist und die an dem beweglichen Support od.dgl. (20) entlang der genannten Achse hin- und herbeweglich gelagert ist, mit einer die Induktorvorrichtung (10) gegen den Motorkopf (B) od.dgl. elastisch anstellenden Anstellvorrichtung (42), und mit einer am Support od.dgl. (20) angeordneten mechanischen Verriegelungsvorrichtung (12) zur Festlegung der Induktorvorrichtung gegenüber dem Support od.dgl., d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Verriegelungsvorrichtung (12) als eine die Verriegelung der Induktorvorrichtung (10) zwangsweise durch positive Öffnungskraft lösende Vorrichtung ausgebildet ist.
16. Verfahren zum induktiven Erhitzen der Konusfläche eines Ventilsitzes, die zu einer Bohrung eines Motorkopfes (B) coaxial angeordnet ist, mittels eines der Konusfläche angepaßten, von einer einwindigen Induktorschleife gebildeten Induktors (30), der an einem Support oder Tragrahmen od.dgl. (20) etwa parallel

zur Achse der Bohrung hin- und herbeweglich gelagert ist und von einer Anstellvorrichtung (42) elastisch in Richtung auf den Motorkopf (B) angestellt wird, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß zur Durchführung des Arbeitszyklus der Support od. dgl. (20) mit dem zum Ventilsitz (D) im wesentlichen ausgerichteten Induktor (30) in Richtung auf das Motorteil (B) bewegt, dabei die Anstellbewegung des Induktors (30) an einer vorgegebenen Stelle unter Weiterlauf des Supports od. dgl. (20) in Anstellrichtung angehalten und dann erst der Support od. dgl. in seiner Anstellbewegung angehalten wird, worauf der Induktor (30) gegenüber dem Support od. dgl. (20) mittels einer mechanisch betätigten Verriegelungsvorrichtung (12) festgelegt, der Support od. dgl. mit dem Induktor zur Spalteinstellung zwischen diesem und der Konusfläche zurückgefahren und der Induktor zur induktiven Erhitzung der Konusfläche vom Strom beaufschlagt wird.

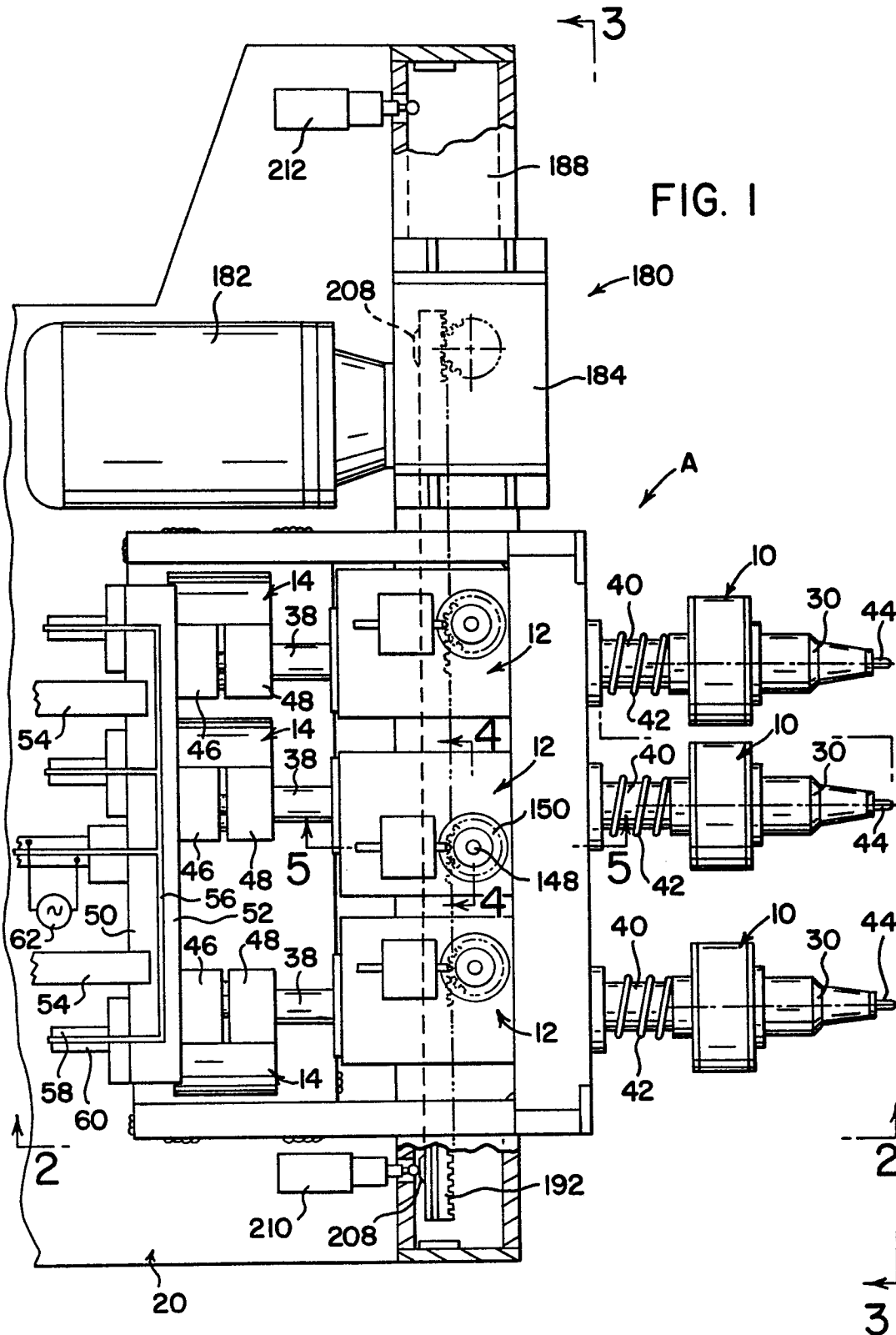




FIG. 2

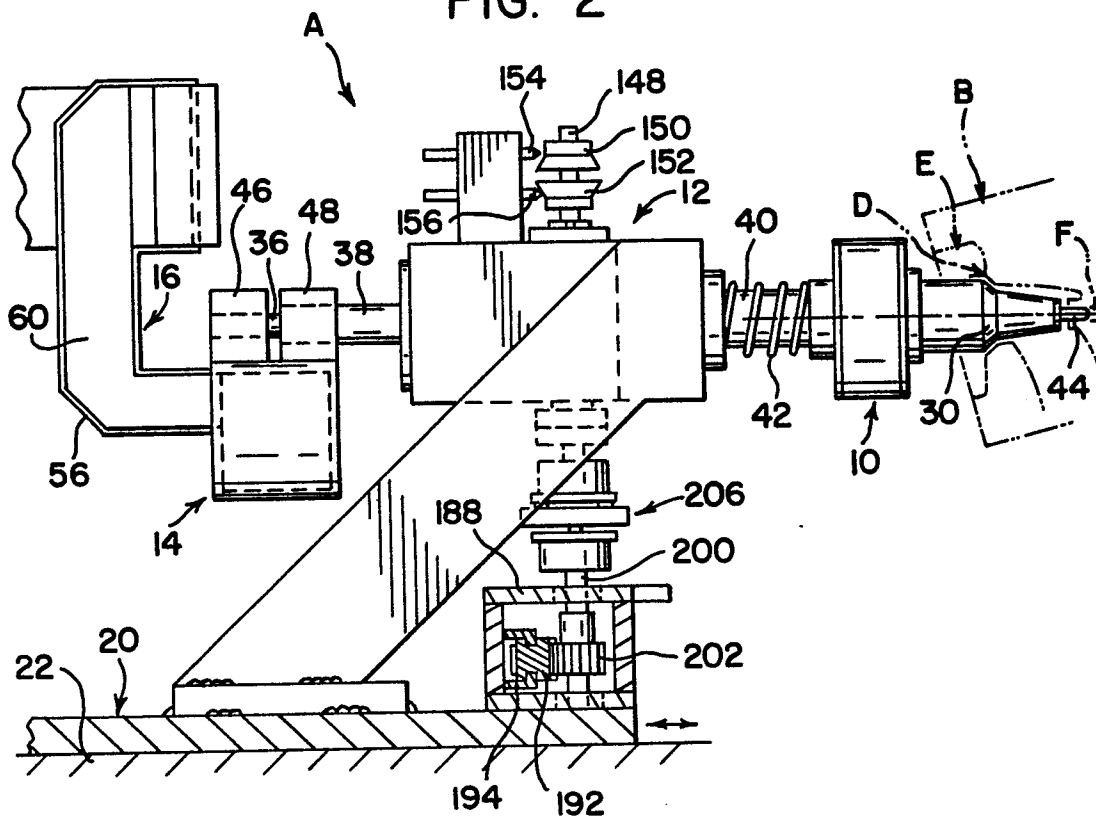


FIG. 3

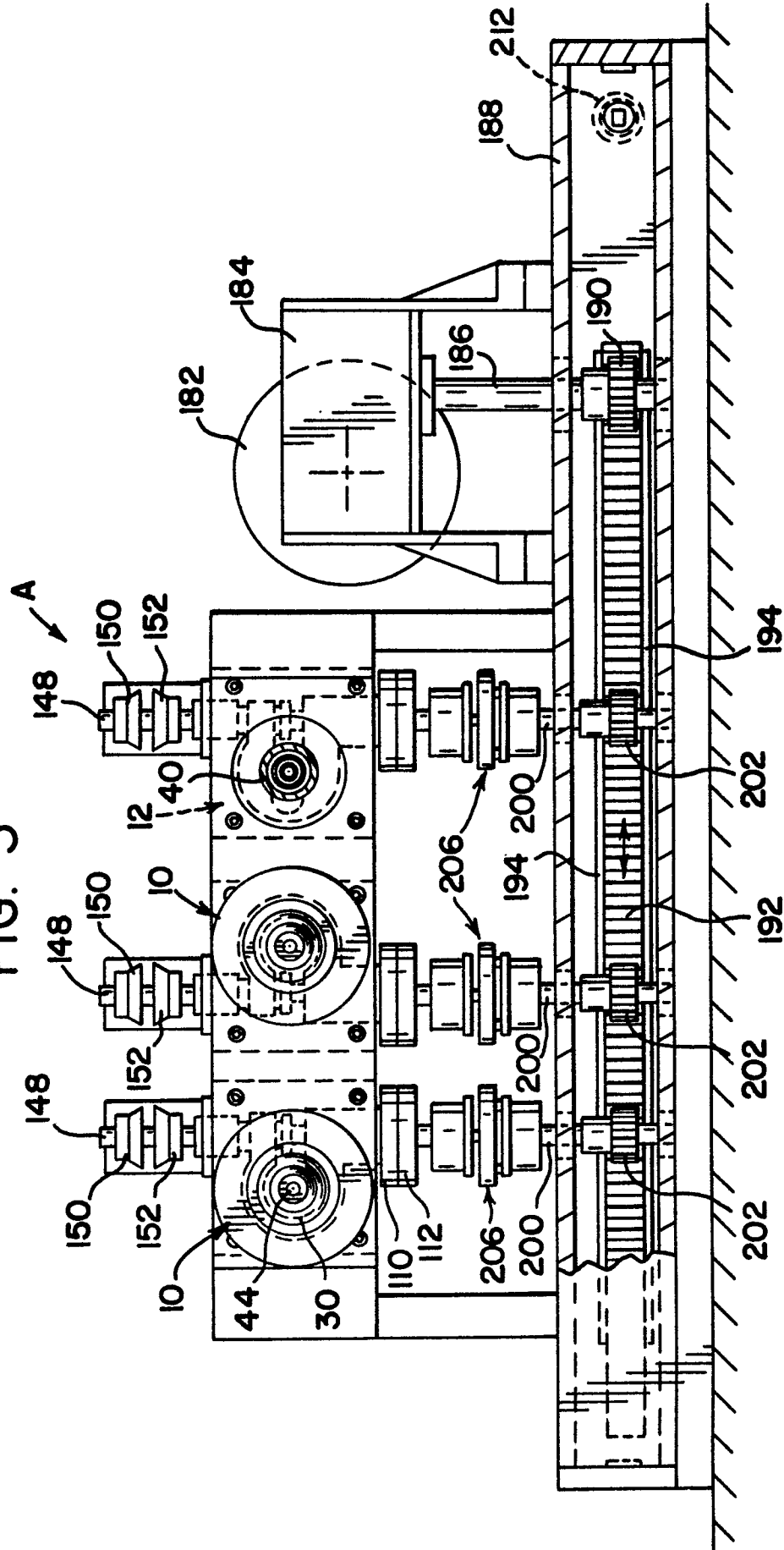




FIG. 5

