

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 984 477 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
30.03.2005 Patentblatt 2005/13

(51) Int Cl.7: **H01H 71/32**

(21) Anmeldenummer: **99810731.2**

(22) Anmeldetag: **13.08.1999**

(54) **Verfahren zur Herstellung eines Jochs eines Magnetauslösers und Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens**

Method for producing a yoke for a magnetic trip device and device for carrying out said method

Procédé de fabrication d'une culasse pour déclencheur magnétique et dispositif pour exécuter ce procédé

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

(30) Priorität: **31.08.1998 DE 19839637**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.03.2000 Patentblatt 2000/10

(73) Patentinhaber: **ABB Schweiz AG
5400 Baden (CH)**

(72) Erfinder:
• **Girardin, Dominique
2900 Porrentruy (CH)**

• **Schneider, Gerhard
78176 Blumberg (DE)**

(74) Vertreter: **ABB Patent Attorneys
c/o ABB Schweiz AG
Brown Boveri Strasse 6
5400 Baden (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 786 789 DE-A- 3 531 051
DE-A- 19 512 604 DE-U- 8 801 399
US-A- 4 305 056 US-A- 5 140 272**

EP 0 984 477 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

5 **[0001]** Bei der Erfindung wird ausgegangen von einem Verfahren zur Herstellung eines zwei feststehende Bleche enthaltenden Jochs eines vorzugsweise in einem Fehlerstrom-Schutzschalter (FI-Schalter) einsetzbaren Magnetauslösers nach dem Oberbegriff von Patentanspruch 1. Ein solches Joch dient der Führung eines konstanten magnetischen Dauerflusses von einem Dauermagneten zu einem beweglichen Anker des Magnetauslösers. Wird der magnetische Dauerfluss durch ein von einer Auslösespule abgegebenes und etwa auf einen Fehlerstrom zurückzuführendes
10 Signal geschwächt, so wird der von einer vorgespannten Feder belastete Anker vom Joch abgehoben und löst dann ein Kraftübertragungsglied aus. Bei einem FI-Schalter wirkt das Kraftübertragungsglied auf ein Schaltschloss, welches ein Öffnen der Kontaktanordnung des FI-Schalters bewirkt.

STAND DER TECHNIK

15 **[0002]** Die Erfindung nimmt auf einen Stand der Technik Bezug, wie er in EP 0786 789 A1 beschrieben ist. Ein in diesem Stand der Technik angegebenes Joch für einen in einen FI-Schalter eingebauten Magnetauslöser weist im wesentlichen zwei feststehend angeordnete Jochbleche auf, welche mittels stegförmig ausgebildeter Verbindungspunkte zusammengefügt sind, und zwischen denen sich als magnetisch schlecht leitendes Diaphragma ein ca. 20 bis 100 m
20 dicker Luftspalt befindet. Der Luftspalt trennt die beiden Jochbleche unter Bildung eines magnetischen Widerstandes vorgegebener Grösse und verhindert so, dass der von einem Dauermagneten in den magnetischen Kreis eingespeiste magnetische Dauerfluss kurzgeschlossen wird.

[0003] Für die Funktionssicherheit des Magnetauslösers ist es entscheidend, dass seine Ausschaltleistung in einem vorgegebenen schmalen Bereich mit einer Schwankungsbreite von typischerweise 10 bis 20 % liegt. Die Ausschaltleistung hängt ab von den Abmessungen des Luftspaltes und dem Verhältnis von Jochblech zu Luftspaltfläche. Daher ist die Einhaltung einer Dickentoleranz des Luftspaltes innerhalb des vorgenannten Schwankungsbereichs notwendig. Bei einem für einen Magnetauslöser typischen Luftspalt mit einer mittleren Dicke von ca. 40 µm entspricht dies einer Dicken- bzw. Abstandstoleranz von ca. ± 4 µm. Die verwendeten Jochbleche weisen einen aufgebogenen Schenkel und eine verhältnismässig unregelmässige Aussenkontur auf. Ihre Geradheits- und Dickentoleranz liegt praktisch eine
25 Grössenordnung über der geforderten Toleranz des Luftspaltes, so dass eine vorgängige kostenintensive Bearbeitung der Jochbleche im Bereich des Luftspaltes, beispielsweise durch Lappen, und die Verwendung von Abstandshaltern erforderlich erscheinen.

[0004] Bei der Herstellung des vorbekannten Jochs werden die beiden Jochbleche üblicherweise jeweils in eine von zwei vertikal übereinander angeordneten und gegeneinander verschiebbaren Klemmbanken fixiert. Die Bleche werden sodann nach Zwischenlage von Abstandshaltern unter Bildung des Luftspaltes gegeneinander geführt und durch Anbringen von Verbindungspunkten in einem Laserschweisverfahren fixiert. Die Abstandshalter werden entfernt. Der zwischen den beiden Jochblechen liegende magnetische Widerstand vorgegebener Grösse ist dann durch die Luftschicht zwischen den Jochblechen und die geometrischen Abmessungen der als Schweissstellen ausgebildeten Verbindungspunkte bestimmt.
35

[0005] Die Verwendung der Abstandshalter erschwert und verlangsamt den Herstellprozess ganz wesentlich. Zudem bedarf es nachfolgend zusätzlicher Reinigungs- und Bearbeitungsschritte, welche den Herstellprozess zusätzlich verlangsamen und verteuern.
40

KURZE DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

45 **[0006]** Der Erfindung, wie sie in den Patentansprüchen angegeben ist, liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, mit dem in einfacher und kostengünstiger Weise Joche hoher Präzision gefertigt werden können, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens anzugeben.

[0007] Das erfindungsgemässe Verfahren erfasst mit der Messung der Kapazität des durch die beiden Jochbleche und den dazwischenliegenden Luftspalt gebildeten Kondensators indirekt auch die Dicke des Luftspaltes. Wegen der Analogie von elektrischem und magnetischem Feld wird damit auch der von der Dicke des Luftspaltes abhängige und für die Auslöseleistung des das Joch enthaltenden Magnetauslösers ausschlaggebende magnetische Fluss erfasst. Durch Verändern des Luftspaltvolumens infolge Verschiebens der Jochbleche senkrecht zueinander werden so bei der Kapazitätsmessung mit hoher Genauigkeit Angaben über den mittleren Jochblechabstand und damit auch über
50 die Grösse des magnetischen Flusses gewonnen, welche eine äusserst präzise Herstellung des Jochs ermöglichen.

[0008] Die beim erfindungsgemässen Verfahren verwendete Kapazitätsmessung berücksichtigt die unruhige Oberflächentopographie der Jochbleche und liefert so ein direktes Abbild der magnetischen Kopplung zwischen den Jochblechen. Sie ist unempfindlich gegen äussere Störeinflüsse, wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftdruck, Verschmut-
55

zung, Alterung und/oder EMV-Störungen, weist eine hohe Auflösung ($<1\text{nm}$) und ein eindeutiges Signal-Antwort-Verhalten auf und kann wegen kurzer Einschwingzeiten (ca. $200\text{ }\mu\text{s}$) sehr rasch ausgeführt werden.

[0009] Die erfindungsgemässe Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zeichnet sich durch hohe Flexibilität und Taktzeiten im Sekundenbereich, beispielsweise 4 s , aus. Dies ist vor allem eine Folge der raschen Durchführbarkeit der Kapazitätsmessung und der guten Verwendbarkeit der ermittelten Kapazität zur Bildung einer Stellgrösse in einem Regelkreis, dessen Regelgrösse die Dicke des Luftspalts bzw. der mittlere Abstand der Jochbleche ist.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0010] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung und die damit erzielbaren weiteren Vorteile werden nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert. Hierbei zeigen

Figuren 1 und 2 in schematischer Darstellung eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens in verschiedener Positionen A bis O, und

Fig.3 ein Flussdiagramm, in dem der zeitliche Ablauf des erfindungsgemässen Verfahrens unter Bezugnahme auf die Positionen A bis O dargestellt ist.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0011] In allen Zeichnungen beziehen sich gleiche Bezugszeichen auf gleichwirkende Teile. Die in den Figuren 1 und 2 dargestellte Vorrichtung weist zwei vertikal übereinander angeordnete Klemmbanken 1 und 2 auf, von denen die untere Klemmbanke 1 feststehend und die obere Klemmbanke 2 in vertikaler Richtung (Doppelpfeil) verschieblich angeordnet ist. Hierbei kann der Weg, den die Klemmbanke 2 während eines Bewegungsvorgangs in vertikaler Richtung zurückgelegt hat, mit Hilfe eines nicht dargestellten Wegaufnahmesensors erfasst werden.

[0012] Eine Dreipunktauflage 3 ist vor der Inbetriebnahme der Vorrichtung (Position A) leer und wird zu Beginn des Herstellverfahrens mit einem Jochblech 4 beladen (Position B). Mittels eines als Stift ausgebildeten Positionierelementes 5 wird das Jochblech 4 mit Kraft gegen die Dreipunktauflage 3 gedrückt (Position C), und unter Beibehaltung des Drucks in der unteren Klemmbanke 1 fixiert und ausgerichtet (Position D). Das Positionierelement 5 wird dann weggefahren (Position E) und die Herstellvorrichtung sodann mit einem zweiten Jochblech 6 beladen (Position F). Dieses Jochblech wird mit dem Positionierelement 5 mit Kraft gegen das auf der Dreipunktauflage 3 abgestützte Jochblech 4 gedrückt (Position G) und unter Beibehaltung des Drucks in der oberen Klemmbanke 2 fixiert (Position H). Durch nachfolgendes zwei- oder gegebenenfalls auch mehrfaches impulsartiges Drücken des Jochblechs 6 mit dem Positionierelement 5 wird eine besonders vorteilhafte Ausrichtung des Jochblechs 6 und zugleich eine Nullung des mittleren Abstandes zwischen den beiden Jochblechen 4 und 6 erreicht (Position I).

[0013] Nach dem Entfernen des Positionierelementes 5 werden sodann von oben bzw. unten je zwei Signalanschlüsse S_1, S_3 bzw. S_2, S_4 eines in Fig.3 angedeuteten Kapazitätsmessgerätes 7 an die Jochbleche 4 und 6 geführt (Position J). Die zwei Signalanschlüsse S_1 und S_2 dienen der Zuführung eines messwerterzeugenden Signals an die Jochbleche 4 und 6, wohingegen die beiden Signalanschlüsse S_3 und S_4 der Aufnahme eines messwertproportionalen Signals von den Jochblechen 4 und 6 dienen. Die der Aufnahme des messwertproportionalen Signals dienenden Signalanschlüsse S_3 und S_4 wirken auf einen in Fig.3 entnehmbaren Regler 8 eines Regelkreises 9.

[0014] Die obere Klemmbanke 2 wird nun unter Bildung eines Luftspaltes 10 zwischen den beiden Jochblechen 4 und 6 nach oben gefahren (Position K). Während des Fahrens wird periodisch die Kapazität des durch die Jochbleche 4, 6 und des dazwischenliegenden Luftspaltes 10 gebildeten Kondensators in Abhängigkeit vom Jochblechabstand periodisch gemessen. Aus Fig.3 ist ersichtlich, dass die gemessene Kapazität C_{ist} in jeder Messperiode im Regelkreis 9 mit einem vorgegebenen zwischen einer oberen Grenze C_{Sollmax} und einer unteren Grenze C_{Sollmin} liegenden Kapazitätssollwert verglichen wird. Stimmt C_{ist} mit diesem Sollwert nicht überein, so wird an eine nicht dargestellte Vorrichtung zum Ändern des Abstandes der beiden Klemmbanken 1, 2 ein als Stellgrösse wirkendes Signal y abgegeben, durch welches die Klemmbanke 2 weitergeführt und so der Abstand zwischen den beiden Jochblechen 4, 6 verändert wird (vgl. Fig.3: Abstandskorrektur y). Stimmen schliesslich gemessene Kapazität und Sollwert überein, so wird die Kapazitätsmessung beendet und der beim Sollwert vorhandene Jochblechabstand zunächst konstant gehalten.

[0015] Die Signalanschlüsse des Kapazitätsmessgerätes werden nun weggefahren (Position L). Es wird sodann durch Verschieben der Klemmbanke 2 eine Abstandskorrektur $y_{\text{Schrumpfung}}$ vorgenommen (Position M und Fig.3). Bei dieser Korrektur wird durch Veränderung des zunächst konstant gehaltenen Jochblechabstands (Position L) um einen vorgegebenen Korrekturwert ein definierter Montagewert des Jochblechabstandes erreicht. Ist dieser Montagewert eingestellt, so können die beiden Jochbleche 4, 6 durch Anbringen von Verbindungspunkten 11 (Position O) fixiert werden. Der Korrekturwert $y_{\text{Schrumpfung}}$ ist derart bestimmt, dass sich beim Anbringen der Verbindungspunkte 11 ein angestrebter mittlerer Jochblechabstand einstellt.

[0016] Die Verbindungspunkte 11 werden mittels einer Fügevorrichtung 12 randseitig an den Jochblechen 4, 6 angebracht. Werden die Verbindungspunkte 11 in einem Schweissverfahren, vorzugsweise in einem Laserschweissverfahren, angebracht, so sollte der zunächst konstant gehaltene Jochblechabstand durch den Korrekturwert y_{Schrumpf} vergrößert werden, um so die beim Schweissen auftretende Abstandsverringerung infolge Schrumpfung zu kompensieren (Position N). Es kann aber auch der zunächst konstant gehaltene Jochblechabstand (Position L) als Montageabstand dienen. Der Kapazitätssollwert ist dann derart zu bestimmen, dass sich der mittlere Jochblechabstand beim nachfolgenden Anbringen der Verbindungspunkte 11 einstellt. Beim Anbringen der Verbindungspunkte 11 in einem Schweissverfahren sollte der Kapazitätssollwert kleiner sein als der Kapazitätswert des Kondensators sein, da dann die beim Schweissen auftretende Schrumpfung berücksichtigt ist.

[0017] Anstelle eines Kapazitätsmessgerätes 7 kann auch eine andere Vorrichtung zur Ermittlung der Kapazität C_{ist} des von den Jochblechen 4, 6 und dem dazwischenliegenden Luftspalt 10 gebildeten Kondensators verwendet werden. Mit Vorteil kann eine solche Vorrichtung einen mit den Signalanschlüssen S_1, S_2, S_3, S_4 verbundenen Resonanzfrequenzmesser sowie einen dem Resonanzfrequenzmesser nachgeschalteten Computer aufweisen. Der Resonanzfrequenzmesser misst dann die Resonanzfrequenz eines die Kapazität C_{ist} und eine Induktivität vorbestimmter Grösse enthaltenden Schwingkreises. Der Computer ermittelt dann aus der vom Resonanzfrequenzmesser gemessenen Resonanzfrequenz die Kapazität C_{ist} , welche dann - wie zuvor beschrieben wurde - mit dem Kapazitätssollwert verglichen wird.

Bezugszeichenliste

[0018]

1, 2	Klemmbacken
3	Dreipunktauflage
4, 6	Jochbleche
5	Positionierelement
7	Kapazitätsmessgerät
8	Regler
9	Regelkreis
10	Luftspalt
11	Verbindungspunkte
12	Fügevorrichtung
C_{ist}	gemessene Kapazität
$(C_{\text{Sollmax}} - C_{\text{Sollmin}})$	Kapazitätssollwert
y	Abstandskorrektur
y_{Schrumpf}	Abstandskorrekturwert für Schrumpfung

Patentansprüche

- Verfahren zur Herstellung eines zwei feststehende Bleche (4, 6) enthaltenden Jochs eines vorzugsweise in einem Fehlerstrom-Schutzschalter einsetzbaren Magnetauslösers, bei dem die beiden Jochbleche (4, 6) unter Bildung eines Luftspalts (10) mit einem vorgegebenen Montageabstand zueinander gehalten und nach Anbringen von Verbindungspunkten (11) mit einem die magnetischen Eigenschaften des Auslösers bestimmenden mittleren Abstand zueinander fixiert werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem Anbringen der Verbindungspunkte (11) Signalanschlüsse (S_1, S_2, S_3, S_4) einer Vorrichtung zur Ermittlung der Kapazität (C_{ist}) eines von den Jochblechen (4, 6) und dem dazwischenliegenden Luftspalt (10) gebildeten Kondensators an die Jochbleche (4, 6) geführt werden, dass die Kapazität (C_{ist}) in Abhängigkeit vom Jochblechabstand (y) periodisch ermittelt wird, dass die ermittelte Kapazität (C_{ist}) in jeder Periode mit einem vorgegebenen Kapazitätssollwert ($C_{\text{Sollmax}} - C_{\text{Sollmin}}$) verglichen wird, und dass nach dem Erreichen des Sollwertes ($C_{\text{Sollmax}} - C_{\text{Sollmin}}$) das Ermitteln der Kapazität beendet und der beim Sollwert vorhandene Jochblechabstand zumindest vorübergehend konstant gehalten wird.
- Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Montageabstand eingestellt wird durch Veränderung des konstant gehaltenen Jochblechabstands um einen vorgegebenen Korrekturwert (y_{Schrumpf}), wobei der Korrekturwert derart bestimmt ist, dass sich der mittlere Jochblechabstand beim nachfolgenden Anbringen der Verbindungspunkte (11) einstellt.
- Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Anbringen der Verbindungspunkte (11) in ei-

nem Schweissverfahren der konstante Jochblechabstand durch den Korrekturwert (y_{Schrumpf}) vergrößert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zunächst konstant gehaltene Jochblechabstand als Montageabstand dient und der Kapazitätssollwert ($C_{\text{Sollmax}} - C_{\text{Sollmin}}$) zugleich derart bestimmt ist, dass sich der mittlere Jochblechabstand beim nachfolgenden Anbringen der Verbindungspunkte (11) einstellt.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Anbringen der Verbindungspunkte (11) in einem Schweissverfahren der Kapazitätssollwert ($C_{\text{Sollmax}} - C_{\text{Sollmin}}$) kleiner ist als der Kapazitätswert des Kondensators, bei dem die Jochbleche (4, 6) den mittleren Abstand aufweisen.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Erreichen des konstanten Jochblechabstands und vor dem Anbringen der Verbindungspunkte (11) die Signalanschlüsse (S_1, S_2, S_3, S_4) entfernt werden.
7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6 mit je zwei gegeneinander verschiebbaren Klemmbacken (1, 2) zur Aufnahme je eines der beiden Jochbleche (4, 6) und mit einer der Verbindungspunkte (11) randseitig an den Jochblechen (4, 6) anbringenden Fügevorrichtung (12), **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich eine Vorrichtung zur Ermittlung der Kapazität (C_{ist}) eines von den Jochblechen (4, 6) und dem dazwischenliegenden Luftspalt (10) gebildeten Kondensators vorgesehen ist mit an die Jochbleche (4, 6) führbaren Signalanschlüssen (S) zur Zuführung eines messwerterzeugenden Signals und zur Aufnahme eines messwertproportionalen Signals.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung zur Ermittlung der Kapazität ein Kapazitätsmessgerät (7) ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die der Aufnahme des messwertproportionalen Signals dienenden Signalanschlüsse auf einen Regler (8) eines Regelkreises (9) wirken, der den vor dem Anbringen der Verbindungspunkte (11) zunächst konstant gehaltenen Abstand der Jochbleche (4, 6) einstellt.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Regler (9) Mittel zum Vergleich der periodisch ermittelten Kapazität (C_{ist}) mit dem vorgegebenen Kapazitätssollwert ($C_{\text{Sollmax}} - C_{\text{Sollmin}}$) vorgesehen sind sowie Mittel zur Bildung eines Stellsignals (y) an eine Vorrichtung zum Ändern des Abstandes der beiden Klemmbacken (1, 2).
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung zur Ermittlung der Kapazität (C_{ist}) einen mit den Signalanschlüssen (S_1, S_2, S_3, S_4) verbundenen Resonanzfrequenzmesser zum Messen der Resonanzfrequenz eines die Kapazität und eine Induktivität vorbestimmter Grösse enthaltenden Schwingkreises aufweist sowie einen dem Resonanzfrequenzmesser nachgeschalteten Computer zum Errechnen der zu ermittelnden Kapazität (C_{ist}) aus der vom Resonanzfrequenzmesser gemessenen Resonanzfrequenz.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** ferner eine Lagerung (3) zur Auflage des in der unteren Klemmbacke (1) festsetzbaren Jochblechs (4) sowie eine Positionierelement (5) zur Beaufschlagung jeweils eines der beiden Jochbleche (4, 6) mit Haltekraft beim Festsetzen des Jochbleches (4, 6) in der zugeordneten oberen (2) oder unteren Klemmbacke (1) vorgesehen sind.

Claims

1. A method for producing a yoke with two stationary laminations (4, 6) for a magnetic tripping device that is preferably utilized in a residual current circuit breaker, wherein the two yoke laminations (4, 6) are held apart from one another by a predetermined installation spacing such that an air gap (10) is formed, and wherein the yoke laminations are fixed relative to one another such that they are spaced apart by a mean spacing that determines the magnetic properties of the tripping device after the connecting points (11) are produced, **characterized in that** signal connections (S_1, S_2, S_3, S_4) of a device for determining the capacitance (C_{ist}) of a capacitor formed by the yoke laminations (4, 6) and the air gap (10) situated in between are installed on the yoke laminations (4, 6) before the connecting points (11) are produced, **in that** the capacitance (C_{ist}) in dependence on the yoke lamination spacing (y) is periodically determined, **in that** the determined capacitance (C_{ist}) is compared with a predetermined nominal

capacitance value ($C_{\text{sollmax}}-C_{\text{sollmin}}$) in each period, and **in that** the determination of the capacitance is completed after the nominal value ($C_{\text{sollmax}}-C_{\text{sollmin}}$) is reached and the yoke lamination spacing that corresponds to the nominal value is at least temporarily maintained constant.

2. The method according to Claim 1, **characterized in that** the installation spacing is adjusted by changing the constant yoke lamination spacing by a predetermined correction value (y_{Schrumpf}), wherein the correction value is defined in such a way that the mean yoke lamination spacing is adjusted during the subsequent production of the connecting points (11).
3. The method according to Claim 2, **characterized in that** the constant yoke lamination spacing is increased by the correction value (y_{Schrumpf}) during the production of the connecting points (11) by means of a welding method.
4. The method according to Claim 1, **characterized in that** the yoke lamination spacing that is initially maintained constant serves as the installation spacing, and **in that** the nominal capacitance value ($C_{\text{sollmax}}-C_{\text{sollmin}}$) is simultaneously defined in such a way that the mean yoke lamination spacing is adjusted during the subsequent production of the connecting points (11).
5. The method according to Claim 4, **characterized in that** the nominal capacitance value ($C_{\text{sollmax}}-C_{\text{sollmin}}$) is lower than the capacitance value of the capacitor, at which the yoke laminations (4, 6) are spaced apart by the mean spacing, during the production of the connecting points (11) by means of a welding method.
6. The method according to one of Claims 1-5, **characterized in that** the signal connections (S_1, S_2, S_3, S_4) are removed after the constant yoke lamination spacing is reached and before the connecting points (11) are produced.
7. A device for carrying out the method according to one of Claims 1-6, with two clamping jaws (1, 2) that can be displaced relative to one another and respectively serve for receiving one of the two yoke laminations (4, 6), and with a joining device (12) for producing the connecting points (11) on the edges of the yoke laminations (4, 6), **characterized in that** a device for determining the capacitance (C_{ist}) of a capacitor formed between the yoke laminations (4, 6) and the air gap (10) situated in between is additionally provided and contains signal connections (S) that lead to the yoke laminations (4, 6) and serve for supplying a signal that generates a measuring value, as well as for picking up a signal that is proportional to the measuring value.
8. The device according to Claim 7, **characterized in that** the device for determining the capacitance consists of a capacitance meter (7).
9. The device according to Claim 7 or 8, **characterized in that** the signal connections for picking up a signal that is proportional to the measuring value act upon a controller (8) of a control circuit (9) that adjusts the spacing between the yoke laminations (4, 6) that is initially maintained constant before the connecting points (11) are produced.
10. The device according to Claim 9, **characterized in that** the controller (9) comprises means for comparing the periodically determined capacitance (C_{ist}) with the predetermined nominal capacitance value ($C_{\text{sollmax}}-C_{\text{sollmin}}$), as well as means for generating an actuating signal (y) for a device for changing the spacing between the two clamping jaws (1, 2).
11. The device according to Claim 10, **characterized in that** the device for determining the capacitance (C_{ist}) comprises a resonant frequency meter that is connected to the signal connections (S_1, S_2, S_3, S_4) and serves for measuring the resonant frequency of an oscillatory circuit with the capacitance and an inductance of predetermined magnitude, as well as a computer that is connected in series to the resonant frequency meter and serves for calculating the capacitance (C_{ist}) to be determined from the resonant frequency measured by the resonant frequency meter.
12. The device according to one of Claims 7-11, **characterized in that** it is also provided with a support (3) for supporting the yoke lamination (4) to be fixed in the lower clamping jaw (1), as well as a positioning element (5) for respectively subjecting one of the two yoke laminations (4, 6) to a holding force in order to fix the yoke lamination (4, 6) in the assigned upper (2) or lower clamping jaw (1).

Revendications

1. Procédé pour la fabrication d'une culasse contenant deux tôles (4, 6) fixes d'un déclencheur magnétique pouvant être utilisé de préférence dans un interrupteur de protection à courant de défaut, dans lequel les deux tôles de culasse (4, 6) sont maintenues l'une par rapport à l'autre en formant un entrefer (10) avec un espacement de montage prédéfini et sont fixées l'une par rapport à l'autre après le placement de points de liaison (11) avec un espacement moyen déterminant les propriétés magnétiques du déclencheur, **caractérisé en ce que**, avant le placement des points de liaison (11), des branchements de signal (S_1, S_2, S_3, S_4) d'un dispositif pour le calcul de la capacité (C_{ist}) d'un condensateur formé par les tôles de culasse (4, 6) et l'entrefer (10) intercalé sont guidés sur les tôles de culasse (4, 6), **en ce que** la capacité (C_{ist}) est calculée de façon périodique en fonction de l'espacement des tôles de culasse (y), **en ce que** la capacité (C_{ist}) calculée est comparée lors de chaque période avec une valeur théorique de capacité ($C_{Sollmax} - C_{Sollmin}$) prédéfinie, et **en ce que**, après avoir atteint la valeur théorique ($C_{Sollmax} - C_{Sollmin}$), le calcul de la capacité est terminé et l'espacement des tôles de culasse présent avec la valeur théorique est maintenu au moins provisoirement constant.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'espacement de montage est réglé par la variation de l'espacement des tôles de culasse maintenu constant d'une valeur de correction ($y_{Schrumpt}$) prédéfinie, la valeur de correction étant déterminée de telle sorte que l'espacement moyen des tôles de culasse s'établit lors du placement ultérieur des points de liaison (11).
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que**, lors du placement des points de liaison (11) dans un procédé de soudage, l'espacement constant des tôles de culasse est agrandi par la valeur de correction ($y_{Schrumpt}$).
4. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'espacement des tôles de culasse maintenu d'abord constant sert d'espacement de montage et la valeur théorique de capacité ($C_{Sollmax} - C_{Sollmin}$) est déterminé en même temps de telle sorte que l'espacement moyen des tôles de culasse s'établit lors du placement ultérieur des points de liaison (11).
5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que**, lors du placement des points de liaison (11) dans un procédé de soudage, la valeur théorique de capacité ($C_{Sollmax} - C_{Sollmin}$) est inférieure à la valeur de capacité du condensateur, dans lequel les tôles de culasse (4, 6) présentent l'espacement moyen.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les branchements de signaux (S_1, S_2, S_3, S_4) sont enlevés après avoir atteint l'espacement constant des tôles de culasse et avant de placer les points de liaison (11).
7. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 avec respectivement deux mâchoires de serrage (1, 2) pouvant être déplacées l'une par rapport à l'autre pour le logement de respectivement l'une des deux tôles de culasse (4, 6) et avec un dispositif d'assemblage (12) plaçant des points de liaison (12) côté bordure sur les tôles de culasse (4, 6), **caractérisé en ce qu'il** est prévu en supplément un dispositif pour le calcul de la capacité (C_{ist}) d'un condensateur formé par les tôles de culasse (4, 6) et l'entrefer (10) intercalé avec des branchements de signal (S) pouvant être guidés sur les tôles de culasse (4, 6) pour l'alimentation d'un signal générant la valeur de mesure et pour la réception d'un signal proportionnel à la valeur de mesure.
8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le dispositif pour le calcul de la capacité est un appareil de mesure de capacité (7).
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 ou 8, **caractérisé en ce que** les branchements de signal servant au logement du signal proportionnel à la valeur mesurée agissent sur un régulateur (8) d'un circuit régulateur (9) qui règle l'espacement des tôles de culasse (4, 6) qui est maintenu d'abord constant avant le placement des points de liaison (11).
10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** dans le régulateur (9) sont prévus des moyens pour la comparaison de la capacité (C_{ist}) calculée périodiquement avec la valeur théorique de capacité ($C_{Sollmax} - C_{Sollmin}$) prédéfinie ainsi que des moyens pour la formation d'un signal de réglage (y) destiné à un dispositif pour la variation de l'espacement des deux mâchoires de serrage (1, 2).
11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le dispositif pour le calcul de la capacité (C_{ist}) présente

un mesureur de fréquence de résonance relié aux branchements de signal (S_1 , S_2 , S_3 , S_4) pour le mesurage de la fréquence de résonance d'un circuit oscillant contenant la capacité et une inductance de grandeur prédéfinie ainsi qu'un ordinateur placé en aval du mesureur de fréquence de résonance pour le calcul de la capacité (C_{ist}) à déterminer à partir de la fréquence de résonance mesurée par le mesureur de fréquence de résonance.

- 5
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 11, **caractérisé en ce qu'il** est prévu également un logement (3) pour le support de la tôle de culasse (4) pouvant être fixée dans la mâchoire de serrage (1) inférieure et un élément de positionnement (5) pour l'alimentation de respectivement l'une des deux tôles de culasse (4, 6) avec la force de retenue lors de la fixation de la tôle de culasse (4, 6) dans la mâchoire de serrage (1) supérieure (2) ou inférieure attribuée.
- 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

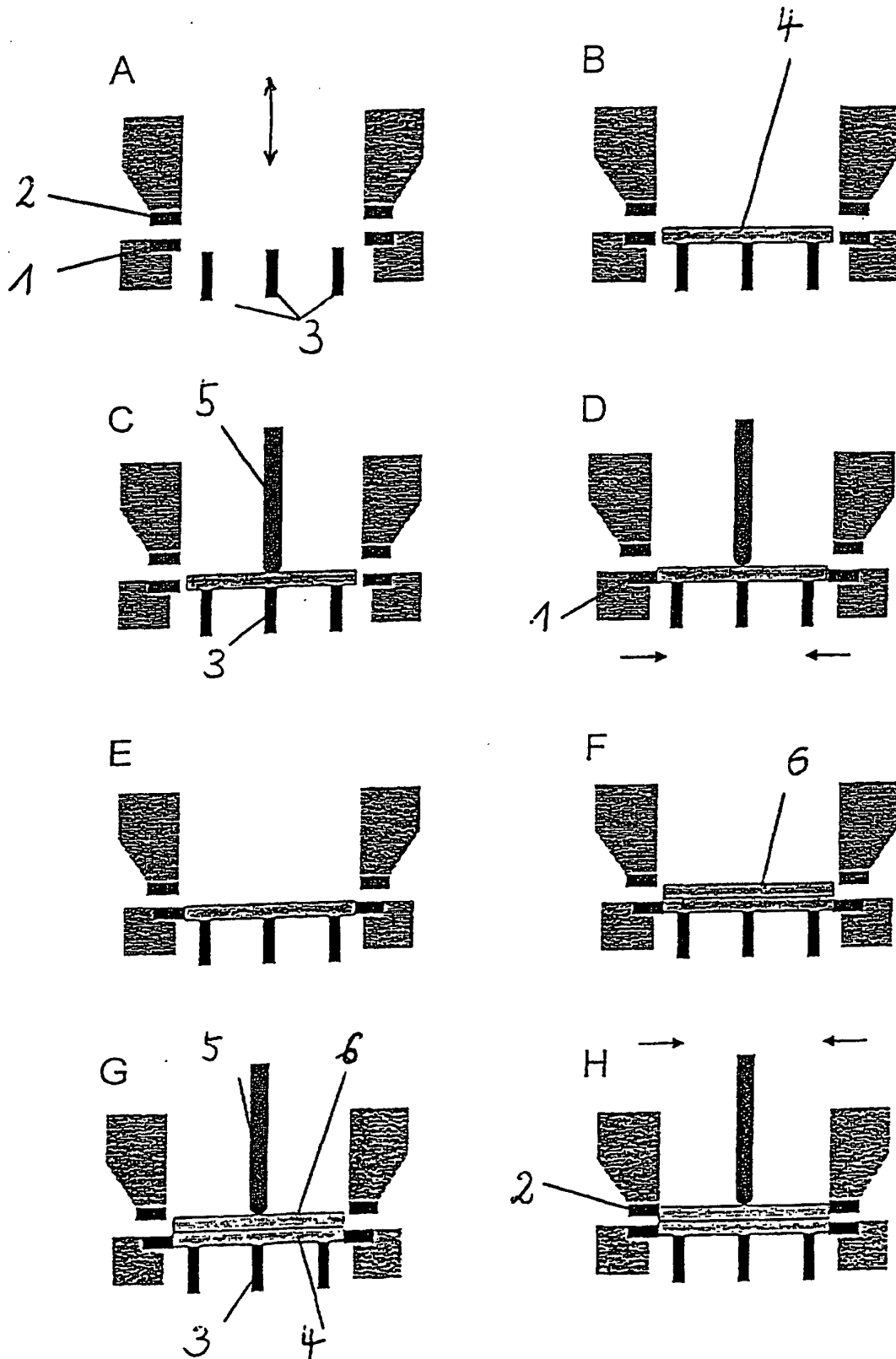


Fig.1

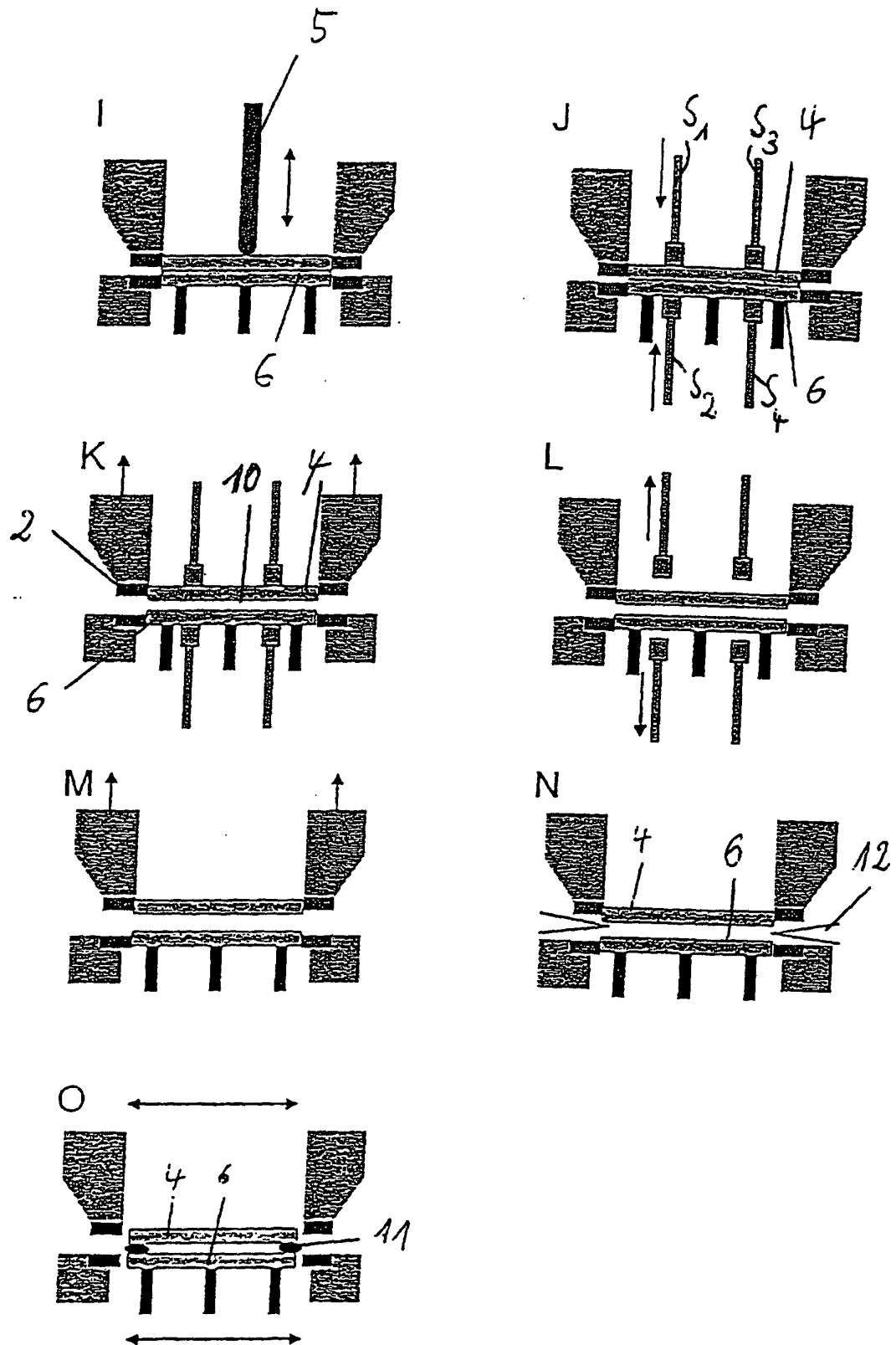


Fig.2

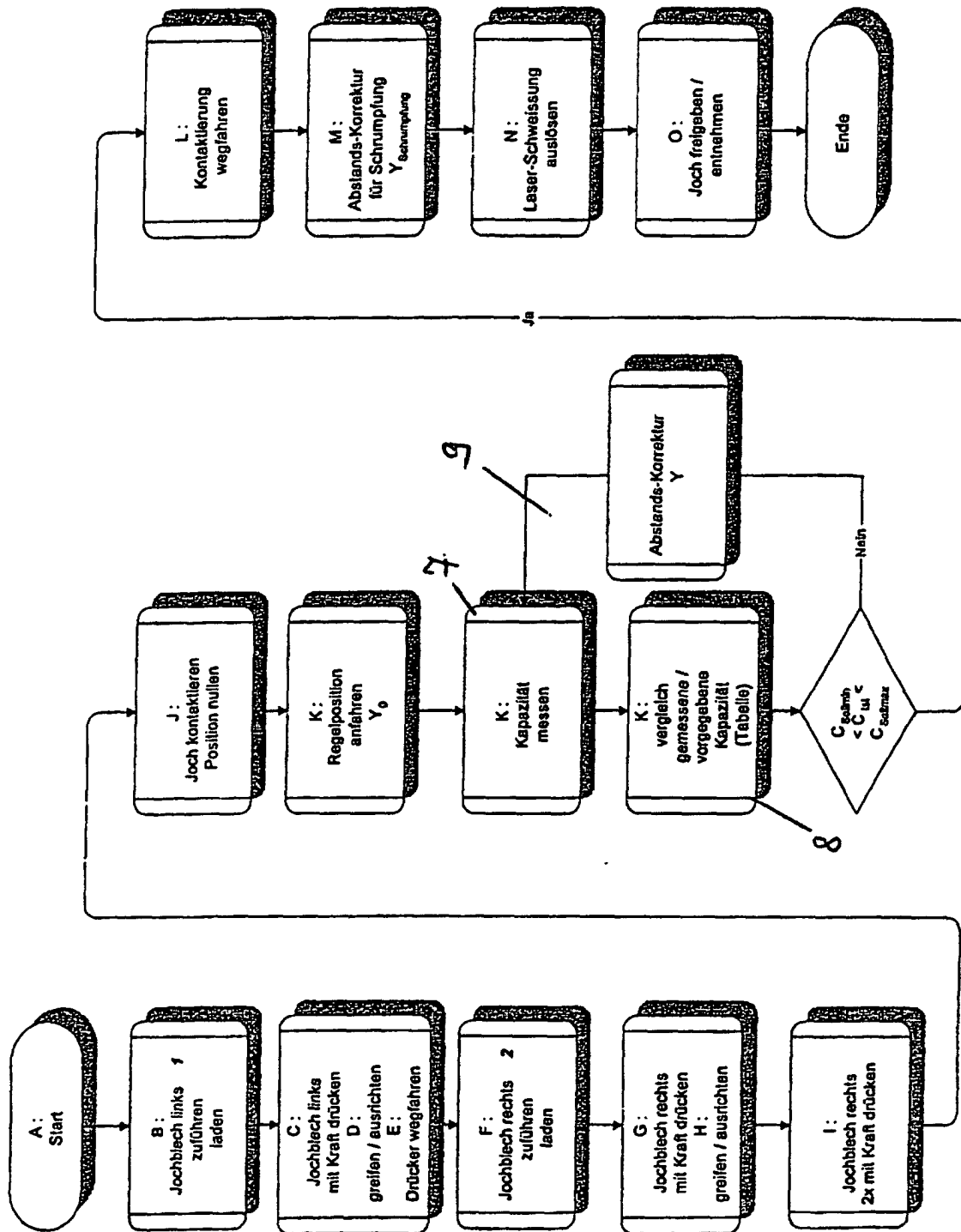


Fig.3