



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 15 108 T2 2004.02.05**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 995 805 B1**

(51) Int Cl.7: **C21D 9/00**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 15 108.9**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 811 062.3**

(96) Europäischer Anmeldetag: **23.10.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **26.04.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **28.05.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **05.02.2004**

(73) Patentinhaber:

Beuret, Pierre, Porrentruy, CH

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, CH, DE, ES, FR, GB, IT, LI

(74) Vertreter:

**Puschmann & Rudolph & Borchert, 80331
München**

(72) Erfinder:

Beuret, Pierre, CH-2900 Porrentruy, CH

(54) Bezeichnung: **Wärmebehandlungsanlage für eine Charge metallischer Werkstücke**

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

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Anlage zur thermischen Behandlung einer Charge von Metallstücken, wobei die Anlage mindestens einen Ofen unter Schutzgas oder unter Vakuum und mindestens ein Abschreckbad gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 aufweist.

[0002] Die auf dem Markt erhältlichen bekannten Anlagen haben den Nachteil, dass die Anlage für Vakuumbehandlungen einer Charge von Metallstücken kalt beladen werden und anschliessend unter Vakuum gesetzt werden muss, um den Sauerstoff aus der Heizkammer des Ofens zu evakuieren. Nach der Behandlung muss der gesamte Ofeninhalt einschliesslich der Charge abgekühlt werden. Ein Betrieb mit heissem Ofen ist ohne Schleusenkammer und Beladungsbehälter nicht möglich, da auch kleine Mengen Sauerstoff die Heizelemente beschädigen würden.

[0003] Eine Anlage für Wärmebehandlungen ist aus EP-A-806 485 bekannt. Diese Anmeldung offenbart eine Anlage mit einer Schleuse und Dichtungen für einen dichten Transfer der Charge vom Ofen in einen Behälter oder umgekehrt. Abgesehen davon, dass eine Schleusenkammer erforderlich ist, werden bei dieser Anlage weder die Oberflächenoxidation der Stücke der Charge noch die Verschmutzung und Abkühlung des Ofens im gesamten Arbeitszyklus vermieden.

[0004] EP-A-893 510, welche nicht zum vor dem Anmeldedatum bekannten Stand der Technik gehört, offenbart eine Anlage für automatische Wärmebehandlungen mit Dichtungen. Allerdings sind die zwei Einheiten dieser Anlage ortsfest, und dadurch ist es nicht möglich, einen beliebigen Behälter gegenüber einem Ofen zu anzuordnen. Ausserdem ist bei dieser Konstruktion die Dichtheit der Öfen und der Behälter während dem Arbeitszyklus nicht gewährleistet.

[0005] Ausgehend von diesem bekannten Stand der Technik besteht ein Ziel vorliegender Erfindung darin, eine Anlage für Wärmebehandlungen zu schaffen, bei welcher der Ofen nicht abgekühlt werden muss, und welche während dem gesamten Arbeitszyklus die Behandlung und den Transfer der Stücke ohne Oxidation und ohne Verunreinigung der Behandlungsgase im Ofen bzw. ohne Beeinträchtigung des Vakuums im Ofen gestattet.

[0006] Es sind auch Durchlauföfen oder Durchstossöfen für lange Chargen bekannt, deren Installation eine sehr grosse Fläche und vor allem eine grosse Länge erfordert, und welche ausserdem lange Arbeitszyklen zum Laden und Entladen des Ofens aufweisen.

[0007] Ausgehend von diesem bekannten Stand der Technik besteht ein weiteres Ziel vorliegender Erfindung darin, sowohl die Länge einer solchen Anlage als auch deren Behandlungszeit zu verkürzen.

[0008] Diese Ziele werden durch die im unabhängigen Anspruch 1 beschriebenen Mittel erreicht.

[0009] Die Erfindung wird nun anhand der beigefüg-

ten Zeichnungen beispielhafter Ausführungsformen derselben näher erläutert.

[0010] **Fig. 1** zeigt eine schematische Seitenansicht einer Ausführungsform der erfindungsgemässen Anlage,

[0011] **Fig. 2** zeigt eine schematische Ansicht der Anlage gemäss **Fig. 1** von oben,

[0012] **Fig. 3A–3L** zeigen einen Arbeitszyklus der Anlage gemäss **Fig. 1**,

[0013] **Fig. 4** zeigt eine schematische Ansicht einer zweiten erfindungsgemässen Ausführungsform,

[0014] **Fig. 5** zeigt eine schematische Ansicht der Anlage gemäss **Fig. 4** von oben,

[0015] **Fig. 6A–6K** zeigen schematisch einen Arbeitszyklus der Anlage gemäss **Fig. 4** und 5,

[0016] **Fig. 7** zeigt eine schematische Ansicht einer dritten Ausführungsform der erfindungsgemässen Anlage,

[0017] **Fig. 8A–8L** zeigen schematisch einen Arbeitszyklus der Anlage gemäss **Fig. 7**,

[0018] **Fig. 9** zeigt eine schematische Ansicht einer weiteren erfindungsgemässen Anlage,

[0019] **Fig. 10A–10L** zeigen schematisch einen Arbeitszyklus der Anlage gemäss **Fig. 10**,

[0020] **Fig. 11** zeigt eine schematische Ansicht einer weiteren erfindungsgemässen Anlage,

[0021] **Fig. 12A–12P** zeigen schematisch einen Arbeitszyklus der Anlage gemäss **Fig. 11**,

[0022] **Fig. 13** zeigt eine schematische Ansicht einer Anlage mit einem Ofen und vier Behältern,

[0023] **Fig. 14** zeigt eine schematische Ansicht der Anlage gemäss **Fig. 13** von oben,

[0024] **Fig. 15** zeigt eine Queransicht einer erfindungsgemässen linearen Anlage,

[0025] **Fig. 16** zeigt eine schematische Längsansicht der Anlage gemäss **Fig. 15**,

[0026] **Fig. 17** zeigt eine Ansicht der Anlage gemäss **Fig. 15** von oben,

[0027] **Fig. 18** zeigt eine schematische Längsansicht einer Anlage mit Durchstossöfen für lange Chargen,

[0028] **Fig. 19** zeigt eine schematische Stirnansicht eines Ofens der Anlage gemäss **Fig. 18**,

[0029] **Fig. 20** zeigt eine Stirnansicht einer Behälter der Installation gemäss **Fig. 18**,

[0030] **Fig. 21** zeigt eine schematische Ansicht der Anlage gemäss **Fig. 18** von oben, und

[0031] **Fig. 22** zeigt eine Ausschnittsvergrößerung von **Fig. 21**.

[0032] **Fig. 1** und **2** zeigen schematisch eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemässen Anlage mit einem Behandlungssofen für eine Höchsttemperatur von 1100°C und zwei auf einem drehbaren Tisch montierten Behältern. Diese Anlage gestattet beispielsweise Behandlungen zur Austenitisierung, zum Ausglühen, Anlassen, Sintern und Löten. Der Ofen **1** besitzt eine Heizkammer **2** mit Atmosphärenzirkulationsturbine **3**, einem Verschlusszapfen **4** als Träger der zu behandelnden Charge **5** und zwei Behältern, d. h. zwei Beschickungs- bzw. Abkühlkammern **6** und

7. Der Verschlusszapfen, der die Charge trägt, ist durch die zwei Hubkolben **8** und **9** vertikal verschiebbar, wie durch die zwei Doppelpfeile angedeutet. Die Hubkolben dienen zur Beschickung bzw. zur Entnahme von Chargen im Ofen oder in den Behältern, wie aus der Beschreibung eines Arbeitszyklus der Anlage hervorgehen wird. Der Ofen weist ausserdem ein Heizelement **10** und einen isolierten Mantel **11** nach bekannter Technik auf.

[0033] Der Ofen **1** ist auf einem oberen Tisch **12** befestigt, während die Behälter, d. h. die Beschickungs- bzw. Abkühlkammern **6** und **7** mit den Hubkolben **8** und **9**, an einem drehbaren Tisch **13** befestigt sind. Der feste Tisch **12** ist auf einem Gestell **14** montiert. Der drehbare Tisch **13** wird von einem Motor **15** angetrieben. Zwischen dem festen und dem drehbaren Tisch sind zwei Dichtungssätze angeordnet, und zwar eine äussere Dichtung **16**, welche die Dichtheit gegenüber Gas und Unterdruck herstellt, sowie zwei innere Dichtungen **17** und **18**, welche eine erste Dichtungsbarriere zwischen den Behältern und dem oberen, festen Tisch bilden. Sämtliche Dichtungen sind aufblasbare, im Stand der Technik an sich bekannte Dichtungen, welche teilweise entleert werden, wenn der drehbare Tisch gedreht wird, und anschliessend aufgeblasen werden, um zu dichten.

[0034] Die Beschickungs- bzw. Entnahmeskammern **6** und **7** weisen je eine Atmosphärenzirkulationsturbine **19** und **20** und eine gemeinsame Vakuumpumpe **21** auf, welche über Schieber **22** und **23** mit den genannten Beschickungs- bzw. Abkühlkammern **6** und **7** verbunden ist. Die Behälter **6** und **7** weisen je eine Stickstoffzuleitung **25** auf, und der Ofen weist eine Gaszuleitung **26** auf.

[0035] Der obere Tisch besitzt eine Tür **27** mit einer Dichtung **28** zum Einbringen der Charge in einen der Behälter. Eine Füllung beispielsweise mit Stickstoff oder einem anderen Gas gestattet den Transfer der zu behandelnden Charge in den Ofen unter Schutzgas oder Vakuum. Der stets auf Temperatur gehaltene Ofen gestattet die Durchführung einer der oben genannten Behandlungen. Am Ende des Heizzyklus wird die Charge zum Abkühlen in einer der beiden Kammern entnommen. Vor der Drehung für den Transfer und die Abkühlung ist eine neue zu behandelnde Charge in den leeren Behälter vorbereitet worden. Auf diese Weise ist eine abwechselnde Behandlung von Stücken ohne Oberflächenoxidation und ohne Abkühlung des Ofens sowie ohne Beeinträchtigung der Behandlungsgase oder des Vakuums im Ofen möglich.

[0036] Selbstverständlich ist auch eine Anlage möglich, bei welcher die Behälter, d. h. die Beschickungs- und Abkühlkammern (mit Gas oder Öl) am Gestell und am oberen Tisch befestigt sind und ein drehbarer Ofen oder mehrere drehbare Öfen vorgesehen sind.

[0037] Die Fig. 3A bis 3L zeigen schematisch einen Arbeitszyklus. Fig. 3A zeigt die Vorbereitung der Charge **5**, und es ist ersichtlich, dass die Tür **27** offen steht. Fig. B zeigt die Konditionierung der Charge

mittels Vakuum, und Fig. C das Absenken des linken Verschlusszapfens **4** zum Öffnen des Ofens. Fig. D zeigt die Drehung der Behälter, wobei die Charge **5** unter den Ofen gebracht wird, bevor sie in denselben eingebracht wird (Fig. E) und der Behandlungszyklus beginnt. Fig. F zeigt die Vorbereitung einer zweiten Charge **5A** während der Behandlung der ersten, und Fig. G die Konditionierung dieser Charge **5A** mittels Vakuum. Fig. H zeigt das Öffnen des Ofens und das Absenken der Charge **5**, und Fig. I die Drehung der Behälter mit sofortiger Abkühlung der Charge **5**. Fig. K zeigt das Einbringen der Charge **5A** in den Ofen zur Durchführung des Behandlungszyklus während der Abkühlung der Charge **5**. Fig. L zeigt schliesslich die Charge **5A** während dem Behandlungszyklus und die Entnahme der Charge **5** sowie die Platzierung einer neuen Charge **5B**.

[0038] Der Zyklus der Arbeitsschritte zeigt den grossen Vorteil der erfindungsgemässen Anlage, welche einerseits die Vorbereitung einer Charge gestattet, währenddem sich die andere im Ofen befindet, vor allem aber die Beschickung und die Entnahme der Charge aus dem Ofen ohne Beeinträchtigung des Vakuums oder des Gases im Ofen und ohne Oxidation der Chargen. Sämtliche beschriebenen Arbeitsgänge erfolgen unter Abdichtung gegen aussen durch die äussere Dichtung **16** und die inneren Dichtungen **17** und **18**.

[0039] Die Fig. 4 und 5 zeigen eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemässen Anlage mit einem Ofen und drei Behältern. Der Ofen **29** ist ähnlich aufgebaut wie der Ofen **1** des vorangehenden Beispiels mit den gleichen Teilen, d. h. der Heizkammer, der Turbine und dem Verschlusszapfen **4**, der die Charge trägt. Auch das System mit dem oberen, festen Tisch **12** und dem Gestell **14** ist gleich wie im vorangehenden Beispiel, während der drehbare Tisch **30** für drei Behälter ausgelegt ist und drei innere Dichtungssätze **31**, **32** und **33** aufweist. Die äussere Dichtung **16** ist ähnlich wie in der oben beschriebenen Ausführung, und auch die Tür **27** mit der zugehörigen Dichtung **28**.

[0040] Der erste Behälter ist eine Beschickungskammer **34** ähnlich der Kammer **6**, der zweite Behälter eine Abkühlkammer unter Gas **35** und der dritte Behälter eine Abkühlkammer mit einer Flüssigkeit **36**, beispielsweise Öl **37**. Die Beschickungskammer und die Gas-Abkühlkammer besitzen Turbinen **38** und **39**, während die Öl-Abkühlkammer eine Ölpumpe **40** für die Ölzirkulation aufweist. Diese Anlage besitzt ebenfalls eine Vakuumpumpe mit Schiebern zur Evakuierung der Beschickungs- und der Öl-Abkühlkammer und Gaszuleitungen für die Kammern und den Ofen. Jede Kammer besitzt zudem einen Hubkolben **41** bzw. **42** bzw. **43**.

[0041] Ein beispielhafter Arbeitszyklus dieser Anlage wird anhand der Fig. 6A bis 6K beschrieben. Fig. 6A zeigt die Vorbereitung der Charge **5** unter der Beschickungskammer **34** mit offener Tür **27**. Fig. 6B zeigt die Konditionierung der Charge, even-

tuell mittels Vakuum, bei geschlossener Türe **27**, und **Fig. C** zeigt die Situation nach der Drehung der Kammern um 120° , bei welcher die Charge **5** unter den Ofen gebracht wird. Gemäss **Fig. D** wird die Charge in den Ofen eingebracht, und der Behandlungszyklus im Ofen beginnt. Gemäss **Fig. E** werden die Verschlusszapfen nach der Wärmebehandlung auf die Höhe des drehbaren Tisches gebracht, um eine in **Fig. F** dargestellte Drehung auszuführen. Während dieser Drehung gleitet die Charge auf dem Tisch, und danach befindet sich die Ölkammer unter der Charge bzw. unter dem Ofen. **Fig. G** zeigt das Absenken der Charge und die sofortige Abkühlung derselben im Öl. In **Fig. H** ist die Vorbereitung der zweiten Charge **5A** dargestellt, welche eventuell mit Vakuum vorbehandelt wird, sowie die Abkühlung der ersten Charge **5** im Öl. **Fig. I** zeigt eine erneute Drehung der Kammer, bei welcher die zweite Charge **5A** unter den Ofen gebracht wird, um sie in denselben einzubringen. **Fig. 6K** zeigt schliesslich die Situation, in welcher der Behandlungszyklus der zweiten Charge **5A** abgeschlossen ist, während die erste Charge **5** entnommen wird, um zur Situation von **Fig. 6E** zurückzukehren.

[0042] **Fig. 7** zeigt eine dritte Ausführungsform einer erfindungsgemässen Anlage mit einem Vakuumheisswandofen **44** mit Graphitheizung **45**, einer Isolation **46**, einer Zirkulationsturbine **3** für niedrige Behandlungstemperaturen und den Verschlusszapfen **49, 49A**, welche die Charge **5** tragen. Das System mit dem festen oberen Tisch **12** mit Türe **27** und Dichtung **28**, dem durch den Motor **15** angetriebenen drehbaren Tisch **13** und den zwei Dichtungseinheiten mit äusserer Dichtung **16** und inneren Dichtungen **17** und **18** ist das gleiche wie zuvor. Bei den am drehbaren Tisch aufgehängten Behältern handelt es sich um zwei Beschickungs- und Entnahmekammern **47** und **48** mit eingebauter Kühlung, einschliesslich der zwei Turbinen **19** und **20** der ersten Ausführungsform.

[0043] Die **Fig. 8A** bis **8L** illustrieren einen beispielhaften Arbeitszyklus der Anlage gemäss **Fig. 7**. **Fig. 8A** zeigt die Vorbereitung der Charge **5** bei geöffneter Türe, und **Fig. 8B** zeigt die Konditionierung der Charge mittels Vakuum. **Fig. C** zeigt das Absenken des Verschlusszapfens **49** und das Öffnen des Ofens mit anschliessender Drehung der Kammern gemäss **Fig. D** zur Positionierung der Charge **5** unter dem Ofen. **Fig. E** zeigt das Einbringen der Charge in den Ofen, womit der Behandlungszyklus beginnt. Gleichzeitig wird gemäss **Fig. F** die zweite Charge **5A** vorbereitet und gemäss **Fig. G** mit Vakuum vorbehandelt. **Fig. H** zeigt das Öffnen des Ofens und das Absenken der ersten Charge mit anschliessender Drehung der Kammern und sofortiger Abkühlung der ersten Charge in der Abkühlkammer **47** (**Fig. I**), worauf die zweite Charge gemäss **Fig. K** zur Durchführung des Behandlungszyklus in den Ofen eingebracht wird, während die erste Charge immer noch abgekühlt wird. **Fig. 8L** zeigt die Entnahme der ersten Charge während der Behandlung der zweiten Char-

ge und die Platzierung der dritten Charge **5B** auf dem Verschlusszapfen für die nachfolgende Konditionierung und Behandlung.

[0044] Der gleiche Behandlungszyklus kann auch bei einer Anlage angewendet werden, bei welcher es sich gemäss einer Variante um einen Kaltwandofen mit Graphitisolierung handelt.

[0045] **Fig. 9** zeigt eine Variante der Anlage gemäss **Fig. 7**, wobei der Ofen **50** ähnlich aufgebaut ist wie der vorangehende, jedoch zusätzlich vier mechanische Anschlüsse **51** mit zugehöriger Betätigung aufweist, welche die Charge **5A** festhalten oder freigeben, wie dies aus der Beschreibung der **Fig. 10A** bis **10L** hervorgehen wird. Der feste obere Tisch **12** ist ähnlich wie im vorangehenden Fall, mit der Türe **27** und deren Dichtungen **28** sowie dem Gestell **14** des Tisches. Zwischen dem festen Tisch **12** und dem drehbaren Tisch **13** ist das gleiche Dichtungssystem angeordnet wie oben beschrieben, und der drehbare Tisch wird vom Motor **15** angetrieben. Am drehbaren Tisch sind mindestens eine Ölkammer **53** mit zugehörigem Pumpensystem **40** und mindestens ein Gas-Abkühlbehälter **54** mit Turbine **20** aufgehängt.

[0046] Der Behälter **54** ist eine Druckkammer, und deshalb wird hier anstelle des bei den anderen Behältern vorgesehenen Hubkolbens ein Heber **55** mit Chargenträger **56** verwendet, der mit einer tragenden Säule **57** verbunden ist, deren Spindel **58** über eine Kette durch einen Motor **59** angetrieben wird, um den Heber aufwärts und abwärts zu verschieben. Die gesamte Hebevorrichtung ist innerhalb der Druckkammer angeordnet. Gegen oben ist die Druckkammer mit einer unteren Türe **60** verschlossen, welche mit Dichtungen **61** abgedichtet ist. Die Beschickung und die Entnahme der Stücke kann durch diese Druckkammer erfolgen, oder die Anlage besitzt ausser der Druckkammer und der Ölkammer eine Beschickungskammer der in den vorangehenden Beispielen beschriebenen Art.

[0047] Die **Fig. 10A** bis **10L** zeigen schematisch einen möglichen Behandlungszyklus der Anlage gemäss **Fig. 9**. **Fig. 10A** zeigt die Vorbereitung der Charge **5**, auch hier bei offener Türe, und **Fig. 10B** die Konditionierung mittels Vakuum, bei geschlossener Türe **27**, mit nachfolgender Drehung der Kammern, um die Charge unter den Ofen zu bringen (**Fig. 10C**). Danach wird die Charge gemäss **Fig. D** in den Ofen eingebracht und der Behandlungszyklus beginnt, und am Ende des Zyklus wird die Charge gemäss **Fig. E** abgesenkt, und die Haken **51** werden geschlossen, um sie festzuhalten, während der Verschlusszapfen durch den Heber **55** abgesenkt wird. Danach werden die Kammern gemäss **F** gedreht, um die Ölkammer unter den Ofen zu bringen, und gemäss **G** werden der Chargenträger angehoben und die Haken geöffnet. Die Charge auf dem Chargenträger wird abgesenkt und für eine sofortige Abkühlung ins Öl eingetaucht (**Fig. H**), wobei die Abkühlung durch einen Zwangsumlaufkanal intensiviert wird. Gemäss **Fig. I** wird die zweite Charge **5A** vorbereitet

und mit Vakuum vorbehandelt, anschliessend gemäss **Fig. K** gedreht und unter den Ofen gebracht für einen Behandlungszyklus gemäss **Fig. L**, während die erste Charge nach dem Abtropfen entnommen wird und ein neuer Zyklus ausgehend von der Situation gemäss **Fig. D** folgt.

[0048] **Fig. 11** zeigt eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemässen Anlage mit einem Ofen **62** ähnlich dem Ofen **29** gemäss **Fig. 4**, der jedoch zusätzlich zwei Schieberhälften **63**, **63A** aufweist, welche den Verschlusszapfen bilden und von mechanischen Elementen **64** betätigt werden. Das ganze ist auf dem festen oberen Tisch **12** befestigt, der ähnlich ausgebildet ist wie in den vorangehenden Ausführungen und am Gestell **14** angebracht ist. Unter dem festen Tisch ist ein drehbarer Tisch ähnlicher Art wie in den vorangehenden Ausführungen angeordnet, mit demselben äusseren und inneren Dichtungssystem. Die Behälter, d. h. die Ölkammer und die Abkühlkammer(n), sind die gleichen wie in der Ausführung gemäss **Fig. 4**.

[0049] Die **Fig. 12A** bis **12P** zeigen einen Arbeitszyklus der Anlage gemäss **Fig. 11** und erläutern die Funktion der zwei Schieberhälften **63**, **63A**. **Fig. 12A** zeigt die Vorbereitung der Charge **5**, **Fig. B** deren Vakuumkonditionierung, und **Fig. C** zeigt die Drehung der Kammern, um die Charge unter den Ofen zu bringen. Danach werden gemäss **D** die Schieberhälften verschoben, um den Ofen zu öffnen, bevor die Charge in denselben eingebracht wird und die Schieberhälften ein wenig geschlossen werden, wie dies aus **Fig. E** hervorgeht. In **Fig. F** ist der Chargenträger **56** abgesenkt, um die Charge auf dem Verschlusszapfen **63**, **63A** abzulegen. In **Fig. G** ist der Ofen geschlossen, und der Behandlungszyklus beginnt. Unterdessen werden die Kammern gedreht und die Ölbehälter unter den Ofen gebracht, und gleichzeitig wird gemäss **I** die zweite Charge **5A** vorbereitet und mittels Vakuum konditioniert. Gemäss **Fig. K** erfolgt eine Voröffnung des Verschlusszapfens, d. h. der Schieberhälften, und der Chargenträger wird angehoben. Gemäss **Fig. L** wird der Ofen ganz geöffnet, und in **Fig. M** wird die Charge in die Ölkammer mit Zwangsumlaufkanal eingetaucht und sofort abgekühlt. Anschliessend werden die Kammern gemäss **Fig. N** erneut gedreht, und die zweite Charge **5A** befindet sich unter dem Ofen. In **Fig. O** wird die Charge **5A** in den Ofen eingebracht und der Behandlungszyklus im Ofen gemäss den **Fig. C** bis **G** beginnt, während die erste Charge **5** nach dem Abtropfen entnommen wird. Gemäss **Fig. P** werden schliesslich die Kammern gedreht, um den Ölbehälter unter den Ofen zu bringen, während eine neue Charge **5B** vorbereitet wird, welche den Zyklus gemäss **Fig. 12A** ff. durchläuft.

[0050] Bei dieser Ausführungsform ist zu beachten, dass der Verschlusszapfen in Form zweier Schieberhälften **63** und **63A** nicht wie in den ersten Ausführungen vertikal verschoben, sondern horizontal geschoben bzw. gezogen wird.

[0051] Die **Fig. 13** und **14** zeigen schematisch eine Ausführungsvariante, welche beispielsweise einen Ofen und vier am drehbaren Tisch aufgehängte Behälter aufweist. Der Ofen kann in der Art einer der zuvor beschriebenen Öfen ausgeführt sein, während zwei Behälter zur Beschickung und Entnahme vorgesehen sind und zwei für die Abkühlung mittels Gas oder mittels einer Flüssigkeit, beispielsweise Öl. Es sind alle Kombinationen möglich, d. h. prinzipiell ist bei einer erfindungsgemässen Anlage weder die Anzahl und die Art der Öfen noch die Anzahl und die Art der Behältern eingeschränkt.

[0052] Bei den in den **Fig. 1** bis **14** offenbarten Ausführungen handelt es sich um Anlagen mit einem festen Tisch und einem drehbaren Tisch mit Dichtungen. Vorzugsweise ist der Ofen bzw. sind die Öfen auf dem festen Tisch angeordnet und die aufgehängten Behälter mit dem drehbaren Tisch verbunden. Es ist jedoch auch eine umgekehrte Anordnung möglich, bei welcher der Ofen bzw. die Öfen auf dem drehbaren Tisch angeordnet und die Behälter an einem festen Tisch aufgehängt sind. Bei all diesen Lösungen oder Anordnungen wird die Dichtheit zwischen dem festen und dem drehbaren Tisch durch eine aufblasbare äussere Dichtung und durch eine je nach der Anzahl Behältern unterschiedliche Anzahl aufblasbarer innerer Dichtungen hergestellt, wodurch eine vollkommene Dichtheit gewährleistet ist, welche eine Behandlung von Stücken einerseits ohne Oberflächenoxidation und ohne Beeinträchtigung der Behandlungsgase oder des Vakuums im Ofen und andererseits ohne Abkühlung des Ofens während der Arbeit gestattet.

[0053] Vom Prinzip her muss die Verschiebung des Ofens bzw. der Öfen gegenüber dem Behälter bzw. den Behältern bei vollkommener Dichtheit nicht notwendigerweise durch Drehung erfolgen und ist nicht auf einen drehbaren Tisch beschränkt, sondern kann auch auf ein System mit linearer Verschiebung übertragen werden. Die **Fig. 15** bis **21** zeigen zwei Ausführungsbeispiele von Öfen und Behältern mit linearer gegenseitiger Verschiebung.

[0054] Die **Fig. 15** bis **17** zeigen eine erste Ausführungsform einer solchen linear verschiebbaren Anlage mit einem Ofen und zwei Behältern. Der Ofen entspricht dem Ofen **1** der Ausführung gemäss **Fig. 1**, mit den gleichen Teilen wie Heizkammer, Turbine und Verschlusszapfen, und ist auf einem oberen Tisch **65** befestigt, der auf einem Gestell **66** aufliegt. Analog zur drehbaren Ausführung ist unter dem oberen Tisch ein verschiebbarer Tisch **67** angeordnet, der zwei als Beschickungs- bzw. Abkühlkammern ausgebildete Behälter **68** und **69** trägt, welche jeweils mit einem Hubkolben **8** und **9** und mit Gaszuleitungen ausgerüstet und mit einer Vakuumpumpe zur Evakuierung der Kammern verbunden sind. Zur Abdichtung sind eine äussere Dichtung **70** und zwei innere Dichtungen **71** und **72** vorgesehen, welche wie die zuvor erwähnten Dichtungen aufblasbar sind.

[0055] Die Arbeitsweise dieser Anlage entspricht

derjenigen der Anlagen der drehbaren Art, und bei der Arbeit mit einer Anlage der linearen Art können dieselben Arbeitszyklen zur Anwendung kommen wie bei einer Anlage der drehbaren Art, wobei nur der Begriff "Drehung" durch "lineare Verschiebung" ersetzt zu werden braucht. Natürlich sind anstelle der in den Fig. 15 bis 17 dargestellten Anlage auch die in den vorangehenden Beispielen beschriebenen Anlagen sinngemäss anwendbar.

[0056] Wie Fig. 16 zeigt, erfordert die lineare Lösung zwei dichte Beschickungstüren **73** und **74**.

[0057] Die Fig. 18 bis 21 zeigen eine Anlage mit einem Durchstossofen für lange Chargen. Die Charge kann beispielsweise aus 6 m langen Rohren bestehen, welche unter Vakuum oder unter Atmosphäre auszuglühen sind. Selbstverständlich bietet hier eine geringere Gesamtlänge einer solchen Anlage, bei welcher der Ofen die gleiche Länge aufweisen muss, einen bedeutenden Vorteil.

[0058] Der Durchstossofen **75** für lange Chargen ist an sich bekannt und besitzt einen dichten Kanal bzw. ein dichtes Ofengehäuse **76** und eine Atmosphärenzirkulationsturbine **78** sowie eine Heizkammer **77** und eine Gaszuleitung **79**, wobei sämtliche Teile in einer Hülle **80** angeordnet sind. Die beiden Beschickungs-/Entnahmekammern **81**, **82** sind jeweils mit einer Kühlung **83** und einer Gaszirkulationsturbine **84** ausgerüstet. Die Anlage besitzt ausserdem eine feste, mit dem Ofen verbundene Platine **85** mit zwei Beschickungs- bzw. Entnahmetüren **86** für Körbe oder andere Gegenstände, beispielsweise Rohre. Diese Türen sind mit Dichtungen versehen. Die Beschickungs- bzw. Entnahmekammern sind mit einer beweglichen, auf einer Schiene montierten Platine verbunden. Die Abdichtung erfolgt über je eine Dichtung **88** um die Beschickungskammern, wobei es sich wie zuvor um aufblasbare Dichtungen handelt. Die Beschickungs- bzw. Entnahmekammern besitzen je ein Antriebssystem **89** zum Einbringen und zur Entnahme der Charge **90** im Abkühlkanal und im Ofen. Ausserdem gestattet eine Vakuumpumpe das Abpumpen der Gase bzw. des Sauerstoffs aus der Kammer in der Ladebzw. Entladestelle. Auf diese Weise sind auch kleinste Oxidationen oder Verunreinigungen der Atmosphäre ausgeschlossen.

[0059] Die Anordnung der Anlageteile gestattet die Verkürzung des Platzbedarfs der Anlage um eine oder zwei Chargenlängen, und vor allem wird die Beschickungskammer während der Abkühlung der Charge nicht blockiert. Dies wird beim Vergleich der erfindungsgemässen Anlage mit bisher bekannten und von verschiedenen Firmen verkauften Anlagen klar ersichtlich.

Patentansprüche

1. Anlage zur thermischen Behandlung einer Charge von Metallstücken, welche eine erste Einheit mit mindestens einem Ofen und eine zweite Einheit mit mindestens einem Behälter aufweist, wobei die

eine Einheit gegenüber der anderen verschiebbar ist, sowie mindestens eine zwischen den zwei Einheiten angeordnete Dichtung, wobei die eine Einheit an einer ortsfesten Struktur (**12**; **65**, **85**) und die andere Einheit an einer gegenüber der ortsfesten Struktur verschiebbaren Struktur (**13**, **30**; **67**, **87**) befestigt ist, wobei die Struktur mindestens einen Behälter (**6**, **7**; **34**, **35**, **36**; **47**, **48**; **68**, **69**; **81**, **82**) enthält, der am Ort eines jeden Behälters mit einer inneren, um den Behälter verlaufenden Dichtung (**17**, **18**; **31**, **32**, **33**; **71**, **72**; **88A**, **88B**) versehen ist und zwischen den beiden Strukturen in der Nähe des Umfangs der Strukturen eine durchgehende äussere Dichtung (**16**, **70**, **88C**) angeordnet ist, die äusseren und inneren Dichtungen die wahlweise Platzierung einer der Behälter (**6**, **7**; **34**, **35**, **36**; **47**, **48**; **68**, **69**; **81**, **82**) gegenüber einem der Öfen (**17**, **18**; **31**, **32**, **33**; **70**, **71**, **72**; **75**) gestatten und gleichzeitig eine doppelte Abdichtung gewährleisten und die Oberflächenoxidation der Stücke der Charge (**5**, **5A**, **5B**), Verunreinigungen sowie die Abkühlung des Ofens während dem Arbeitszyklus vermeiden.

2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweils um die Behälter verlaufende innere Dichtung (**17**, **18**; **31**, **32**, **33**; **71**, **72**; **88A**, **88B**) und/oder die äussere Dichtung (**16**, **70**, **88C**) aufblasbar ist bzw. sind.

3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Ofen bzw. die Öfen (**17**, **18**; **31**, **32**, **33**; **70**, **71**, **72**; **88**) an der ortsfesten Struktur und die Behälter (**6**, **7**; **34**, **35**, **36**; **47**, **48**; **68**, **69**; **81**, **82**) an der verschiebbaren Struktur befestigt sind.

4. Anlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die ortsfeste Struktur ein Tisch (**12**) ist, der den Ofen bzw. die Öfen (**1**, **29**, **44**, **50**) trägt und an einem Gestell (**14**) befestigt ist, und dass die verschiebbare Struktur ein drehbarer Tisch (**13**) ist, der die Behältern (**6**, **7**; **34**, **35**, **36**; **47**, **48**) trägt.

5. Anlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die ortsfeste Struktur ein fester Tisch (**65**) ist, der den Ofen bzw. die Öfen (**17**, **18**; **31**, **32**, **33**; **70**, **71**, **72**; **88**) trägt, und dass die verschiebbare Struktur ein linear verschiebbarer Tisch (**67**) ist, der die Behältern (**68**, **69**) trägt.

6. Anlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der feste Tisch (**12**) eine Türe (**27**) mit einer Dichtung (**28**) zur Beschickung/Entnahme der Charge (**5**, **5A**, **5B**) aufweist.

7. Anlage nach Anspruch 4 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Behälter (**6**, **7**; **34**, **35**, **36**; **47**, **48**) am drehbaren Tisch (**13**) aufgehängt sind, und dass die Behälter jeweils einen Hubkolben (**8**, **9**; **41**, **42**, **43**) zur Bewegung der Charge (**5**, **5A**, **5B**) aufweisen, wobei der Verschlusszapfen (**4**, **4A**) des Ofens

den Chargenträger bildet.

8. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Behälter eine Kühlflüssigkeit (**53**) enthält, und dass ein anderer Behälter eine Druckbehälter (**54**) ist, welcher einen Heber (**55**) mit Chargenträger (**56**) und eine dichte untere Türe (**64**) aufweist.

9. Anlage nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Ofen (**50**) mechanische Anschläge (**51**) aufweist, welche die Charge (**5**) während der Drehung des drehbaren Tisches (**13**) festhalten.

10. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Ofen (**1**, **29**, **44**) einen Verschlusszapfen bestehend aus zwei Schieberhälften (**63**, **63A**) aufweist, welche eine horizontale Bewegung ausführen.

11. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4 und 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Einheit mindestens einen Beschickungs- und Entnahmebehälter (**6**; **34**; **47**, **48**), eine Abkühlereinheit unter Gas (**35**, **54**) und eine Abkühlereinheit mit Flüssigkeit (**36**, **53**) aufweist.

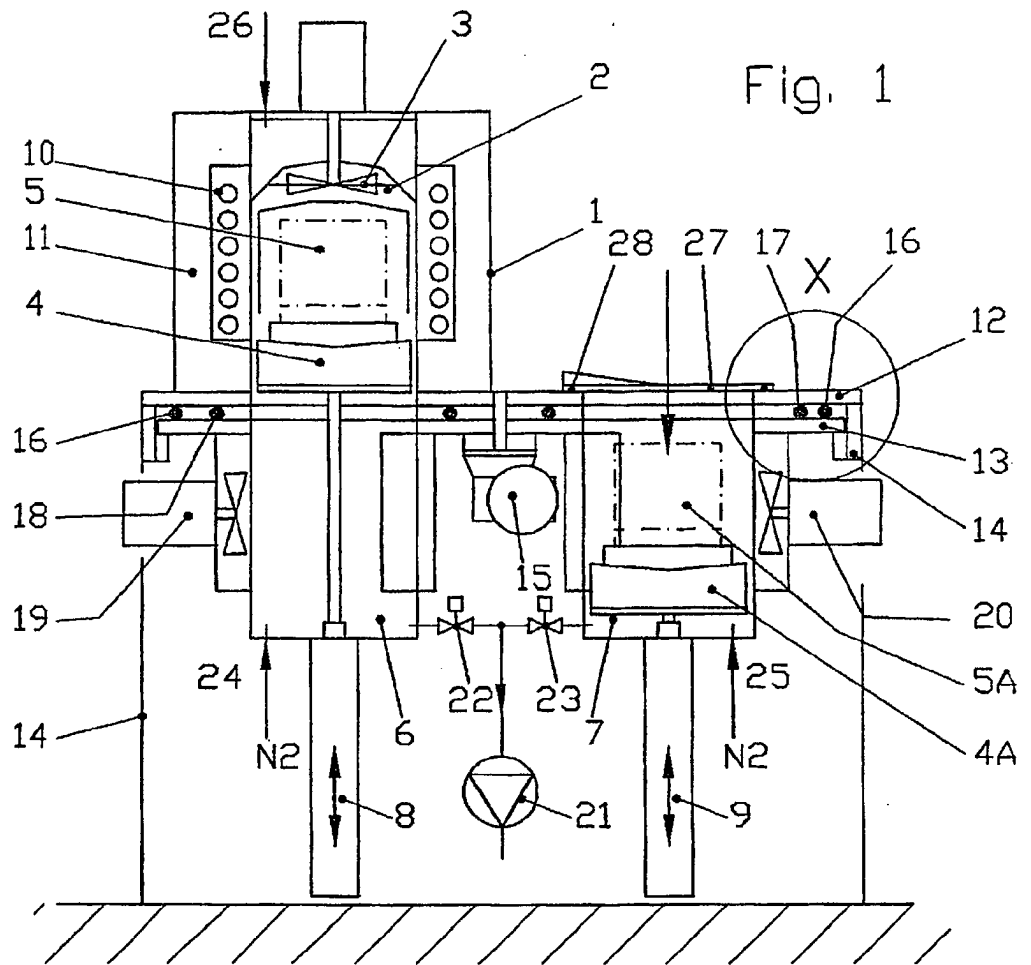
12. Anlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Ofen bzw. die Öfen (**64**) auf einem oberen Tisch befestigt ist bzw. sind, und dass die Behälter (**68**, **69**) an einem verschiebbaren Tisch (**67**) aufgehängt sind, wobei der obere Tisch auf beiden Seiten des Ofens eine Türe (**73**, **74**) aufweist.

13. Anlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Ofen ein Durchstossofen (**75**) für lange Chargen ist und eine Platine (**85**) mit zwei Beschickungs- bzw. Entnahmetüren aufweist, und dass zwei Beschickungs- bzw. Entnahmekammern (**81**, **82**) an einer auf einer Schiene montierten beweglichen Platine befestigt sind, wobei die Kammern jeweils eine Dichtung (**88**) aufweisen.

14. Anlage nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Kammern (**81**, **82**) jeweils ein Antriebssystem (**89**) für die Charge (**90**) aufweisen.

Es folgen 13 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



DETAIL X

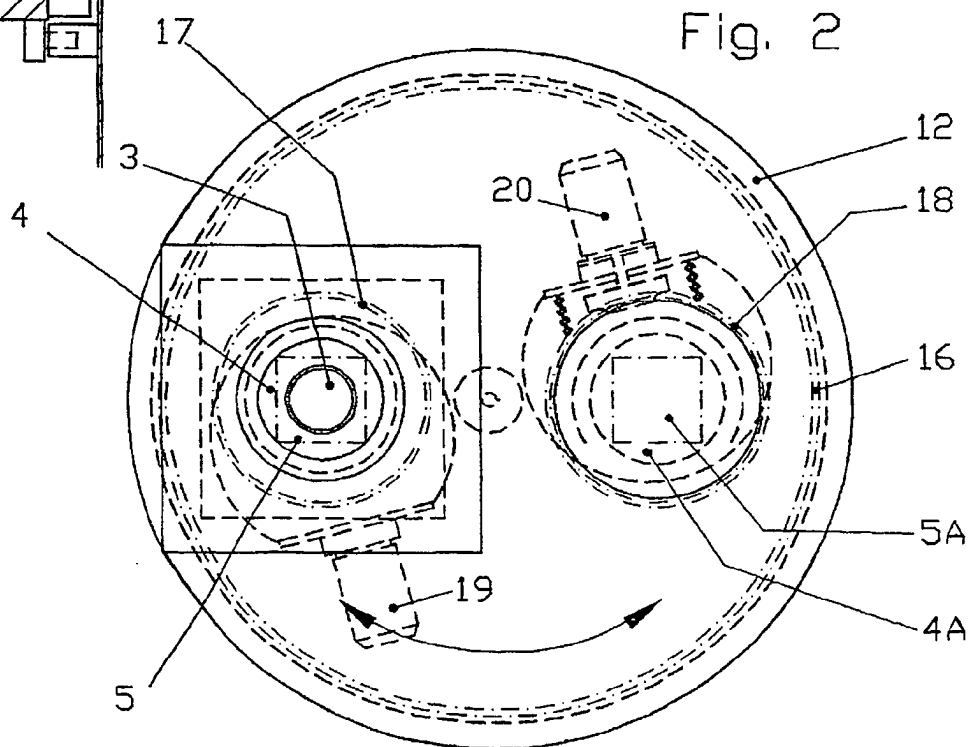
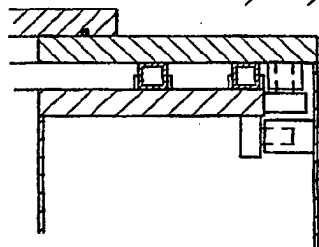
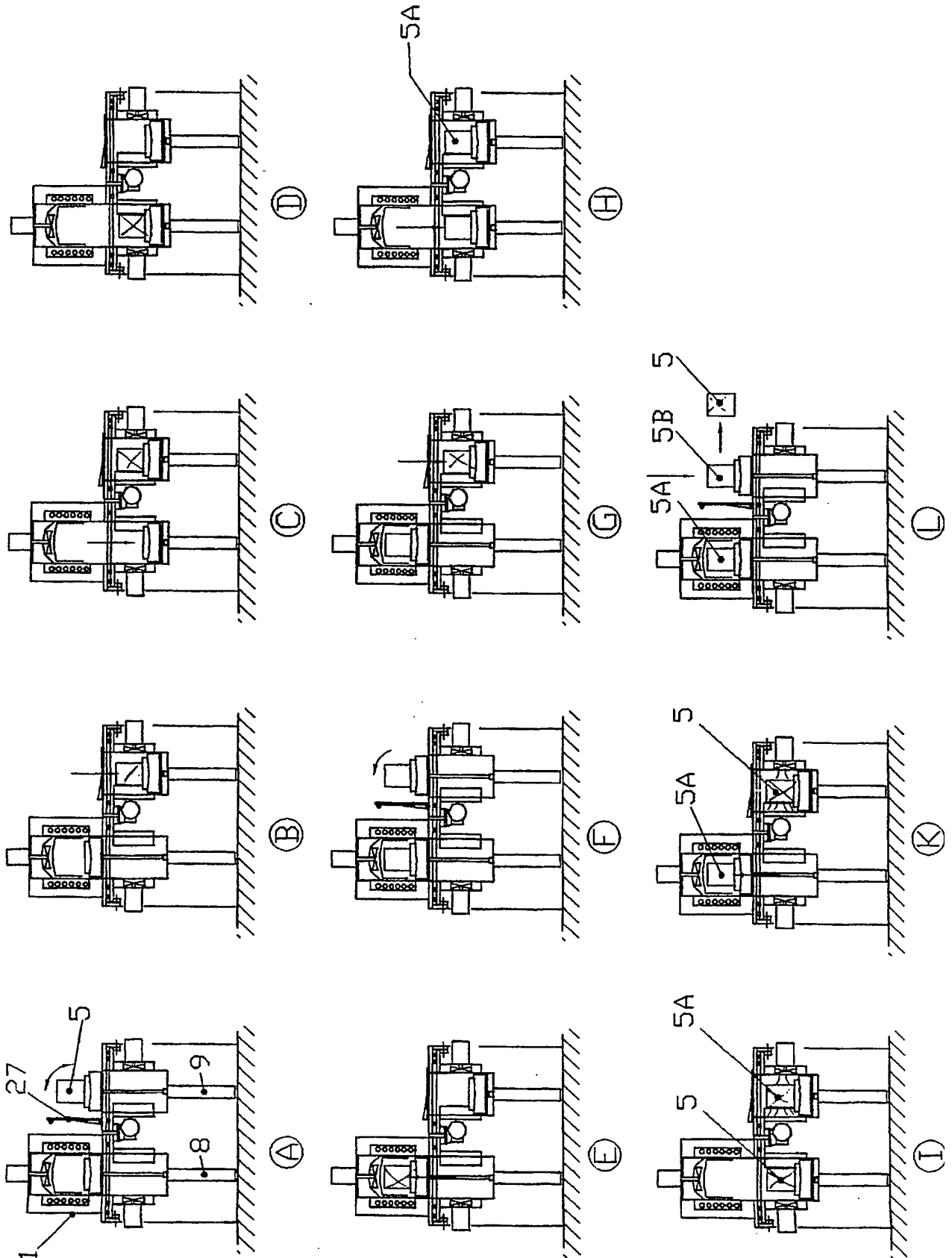


Fig. 3



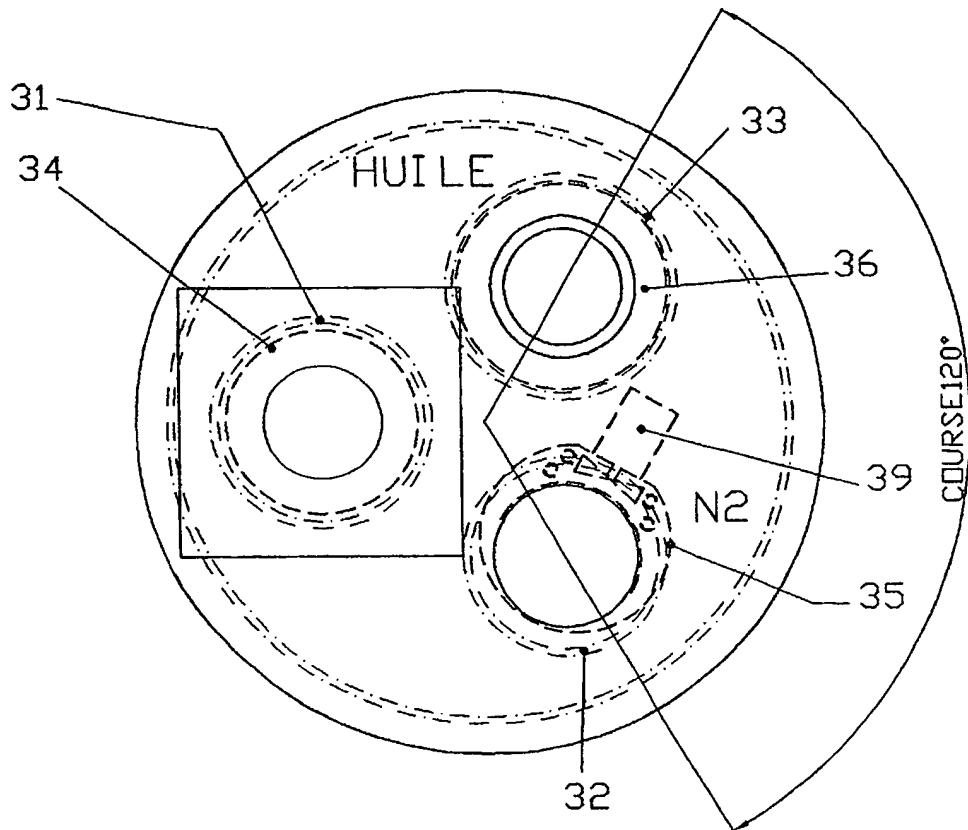
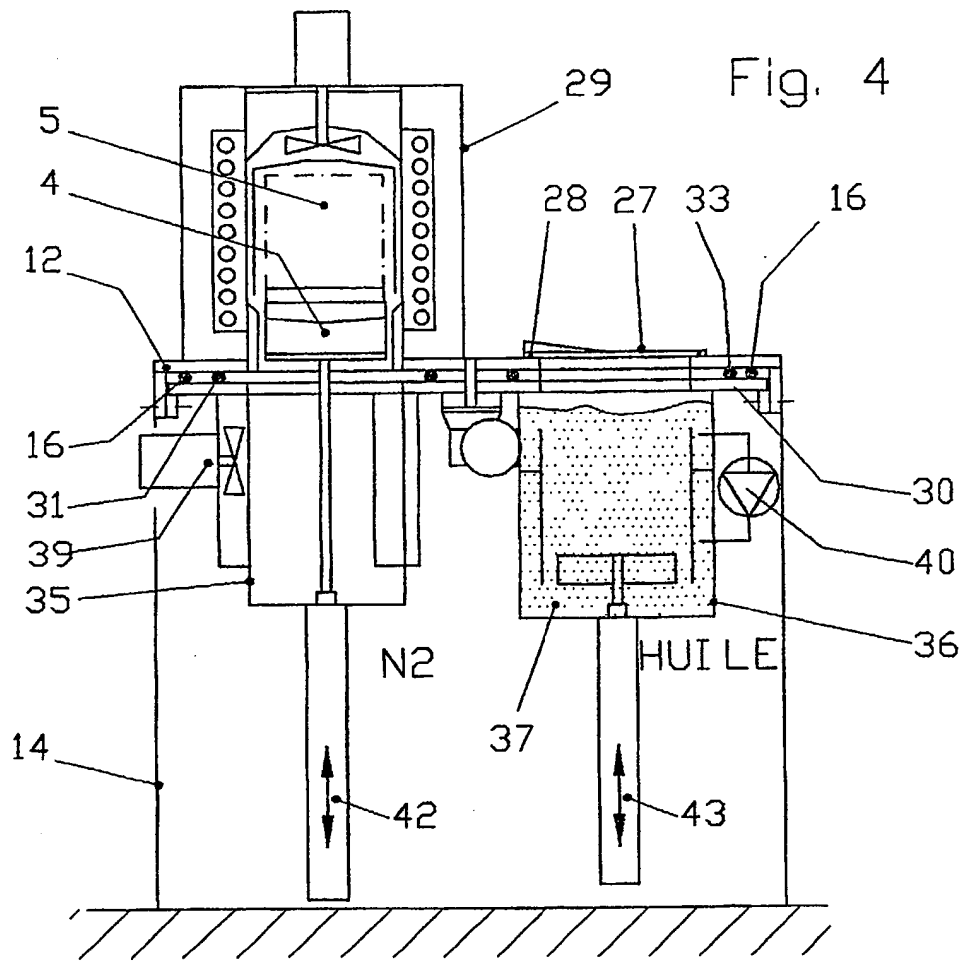


Fig. 6

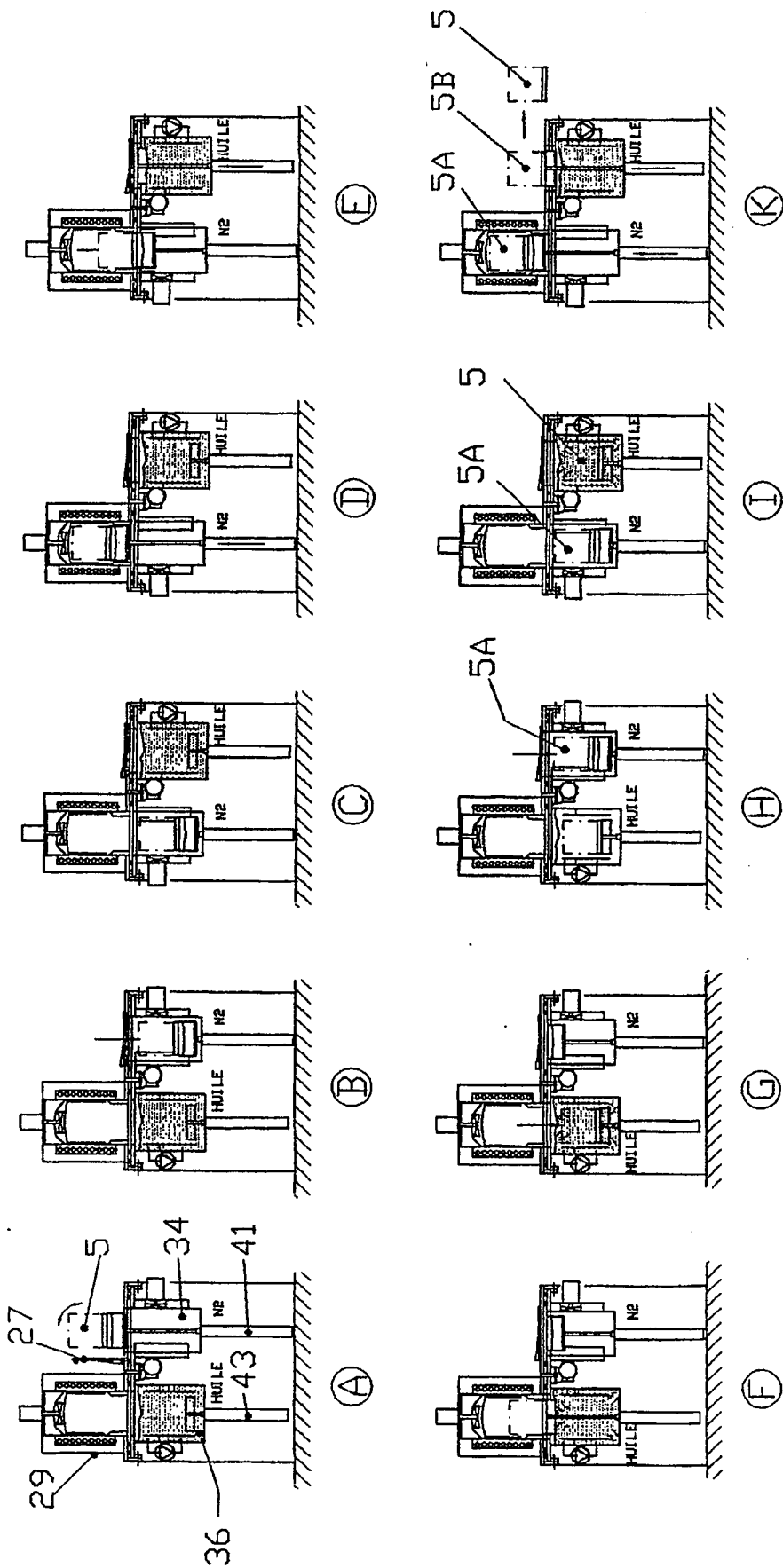


Fig. 7

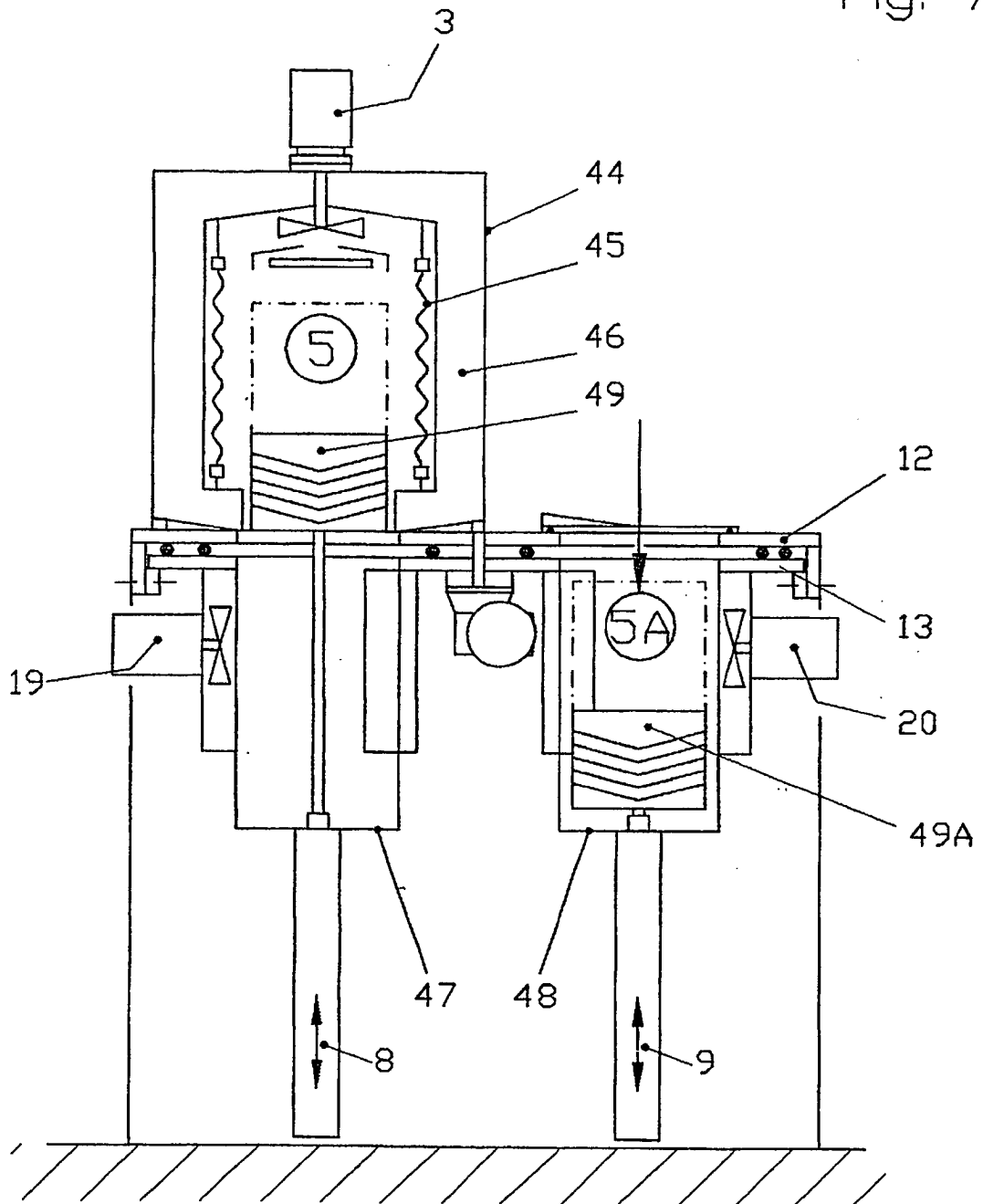


Fig. 8

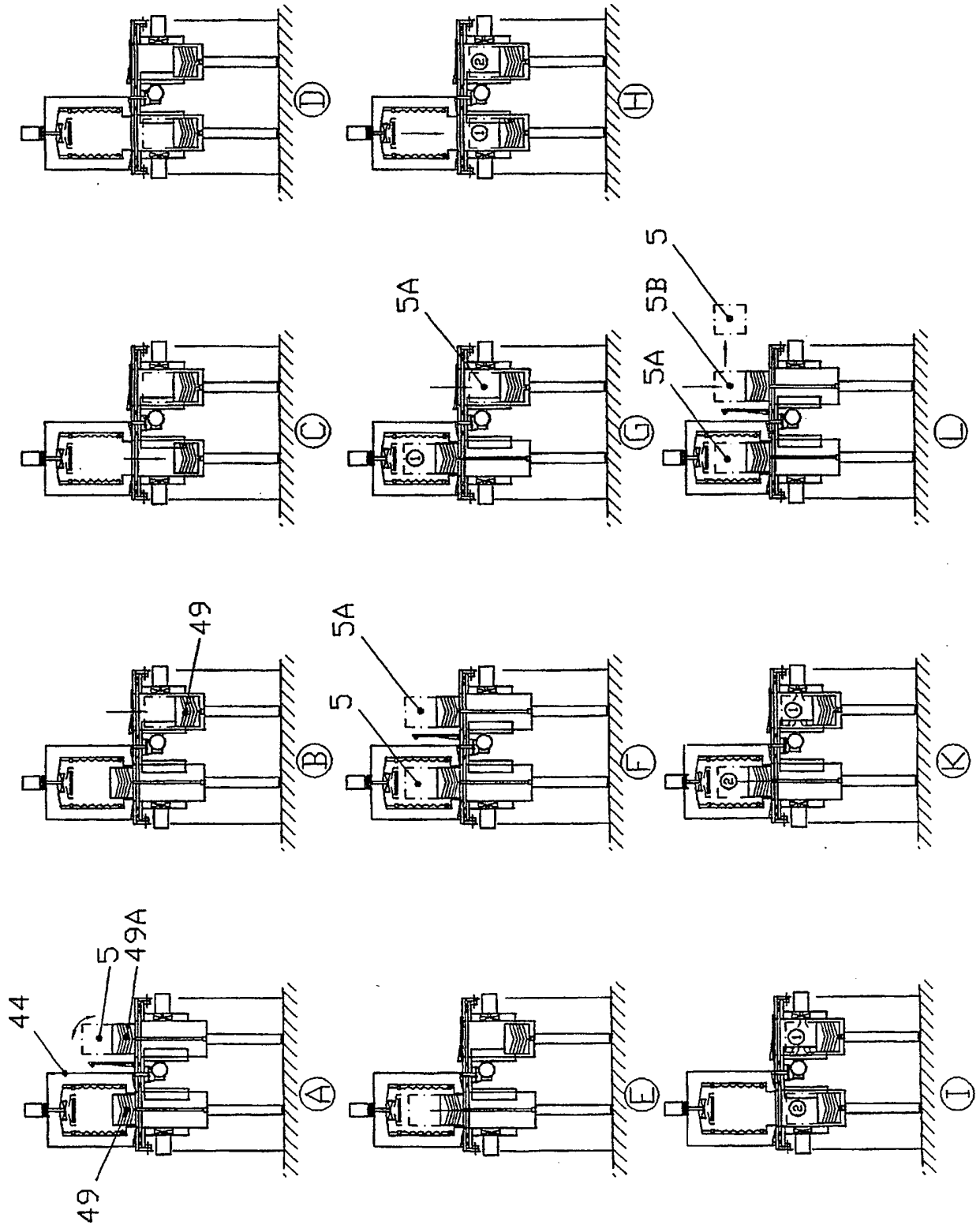


Fig. 9

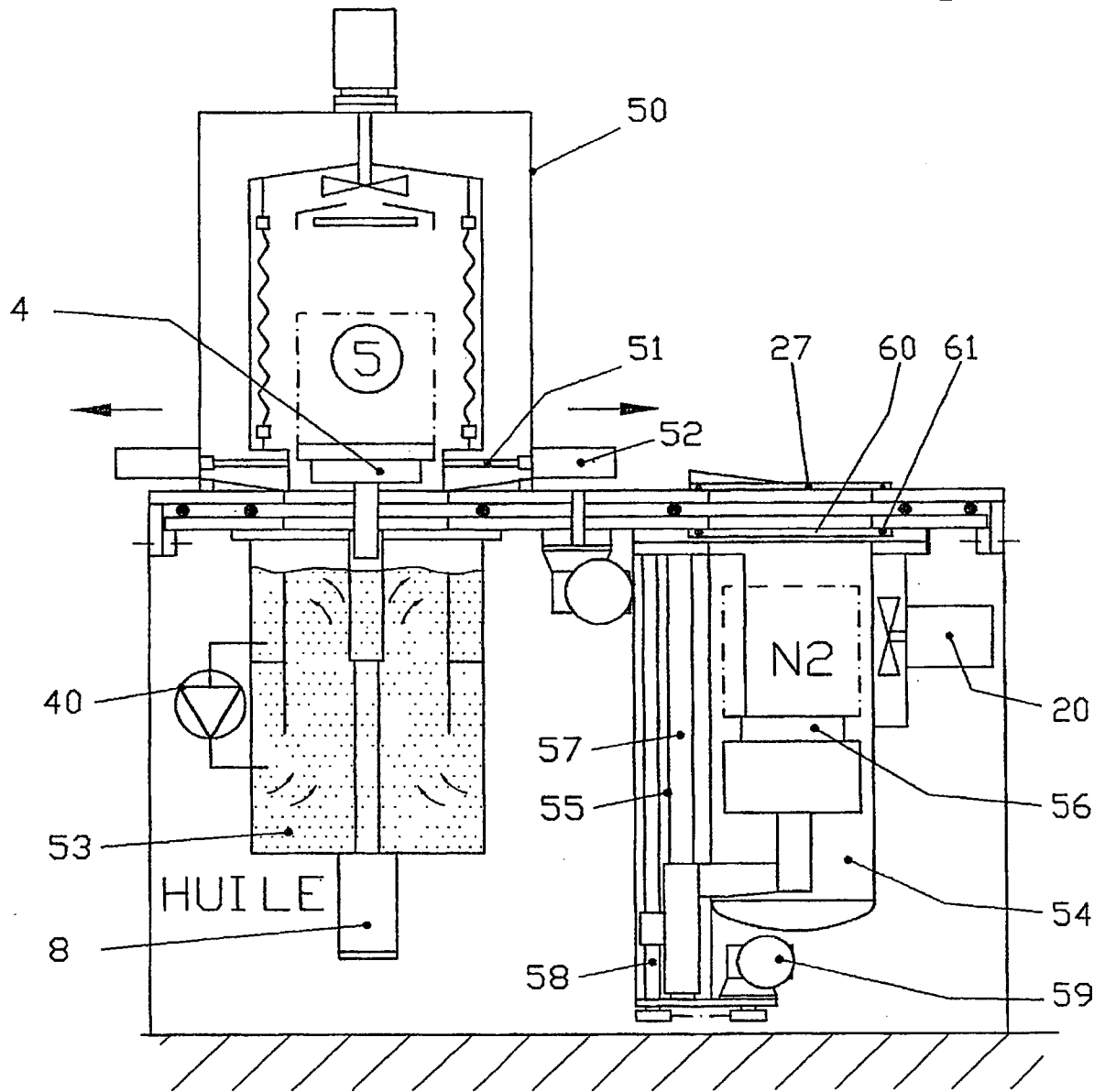


Fig. 10

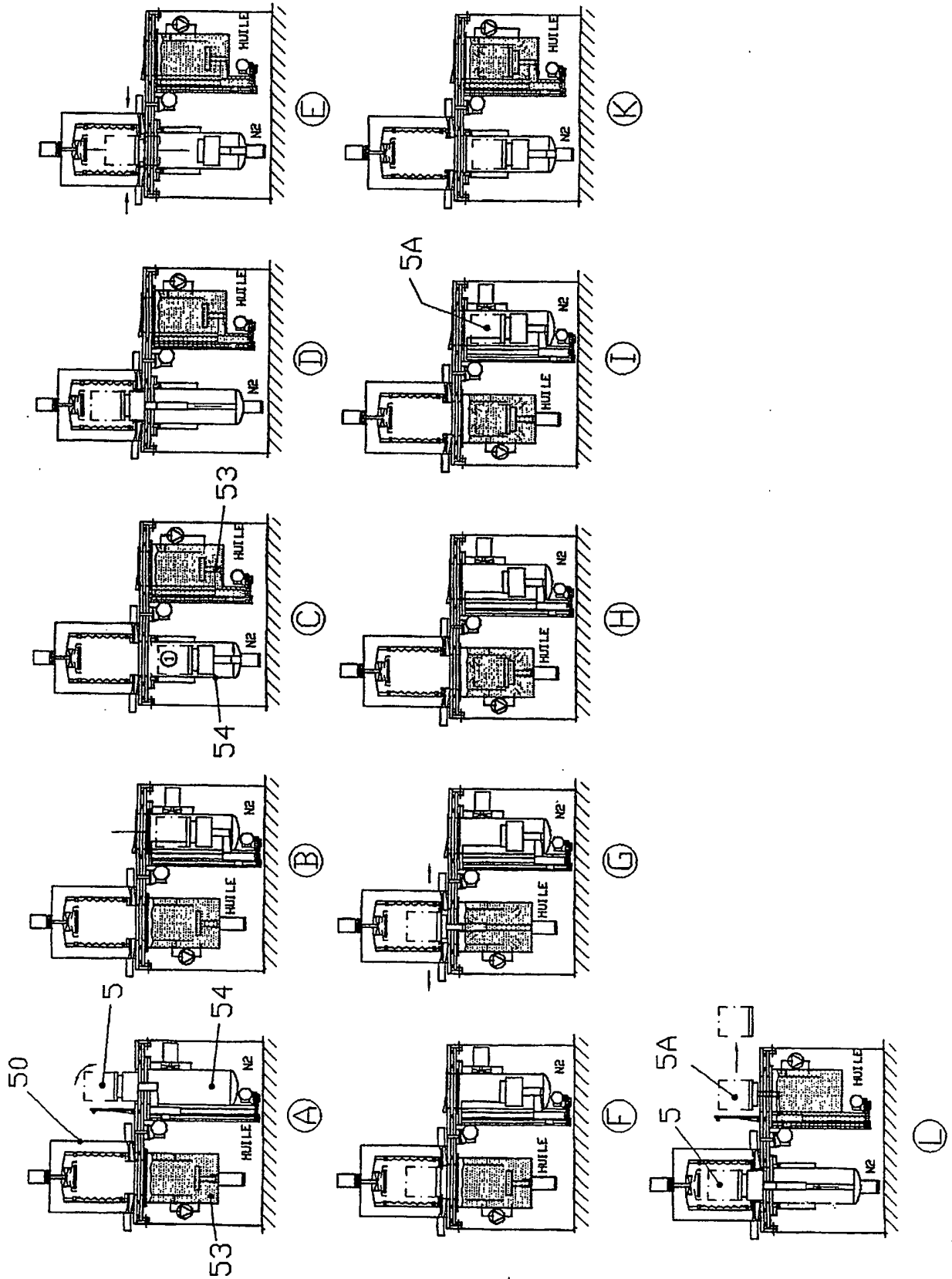


Fig. 11

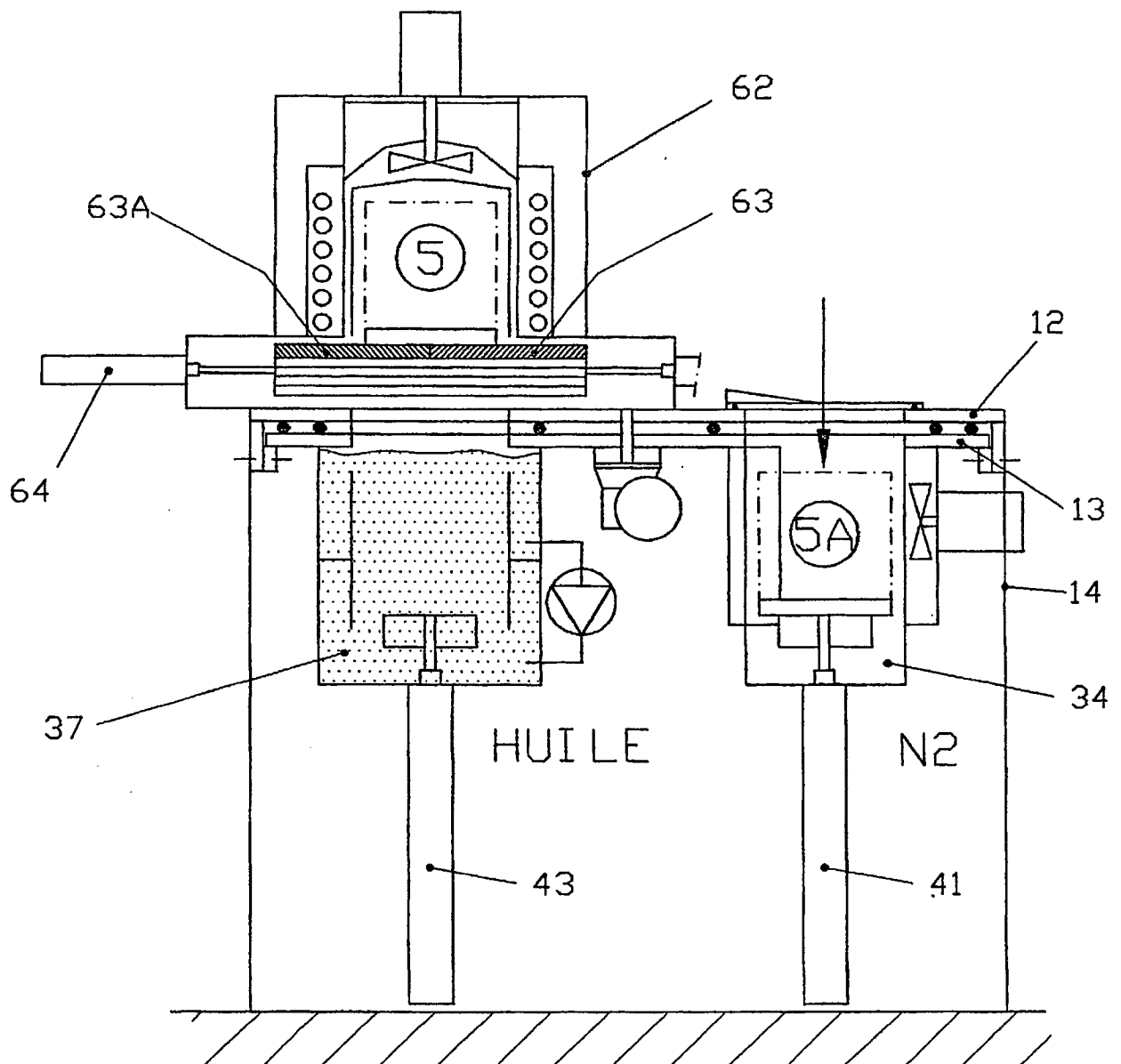


Fig. 12

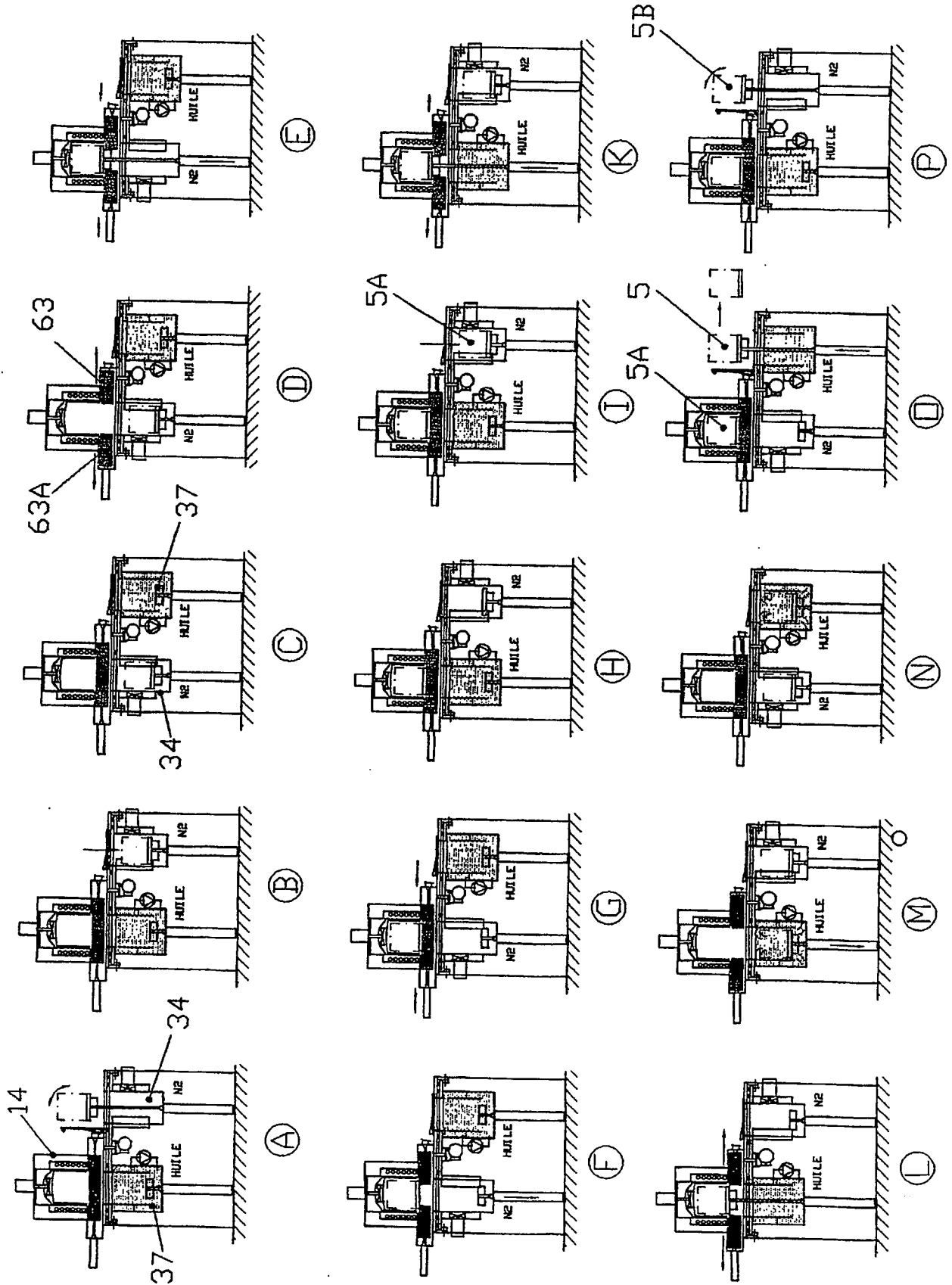


Fig. 13

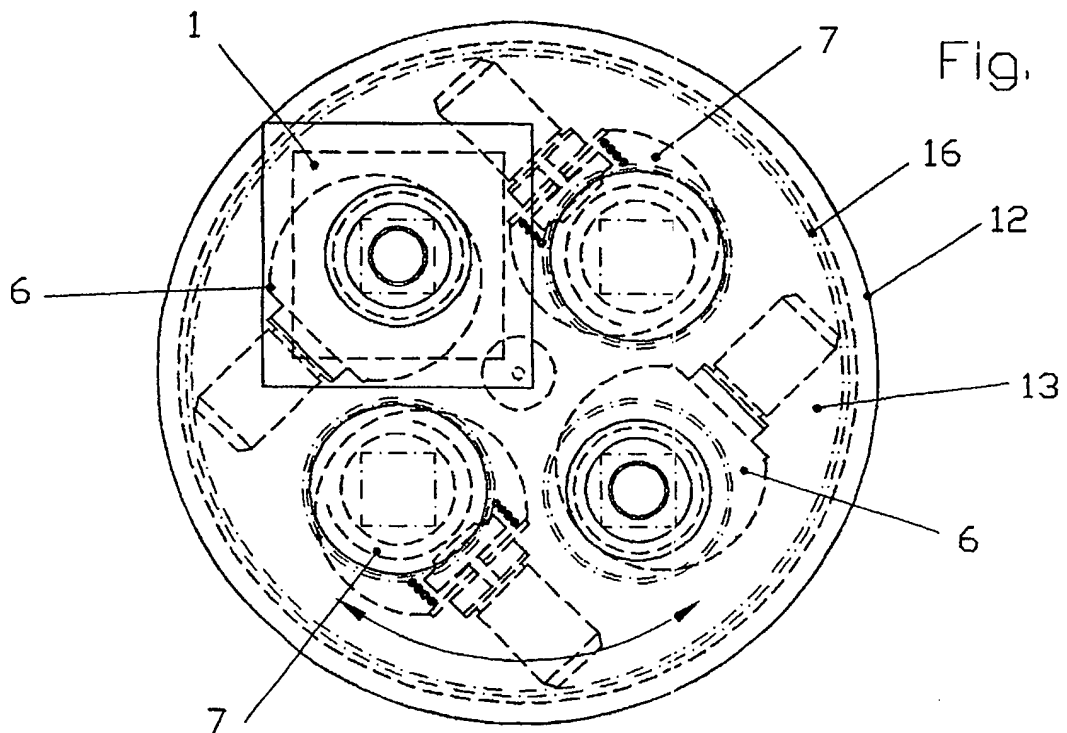
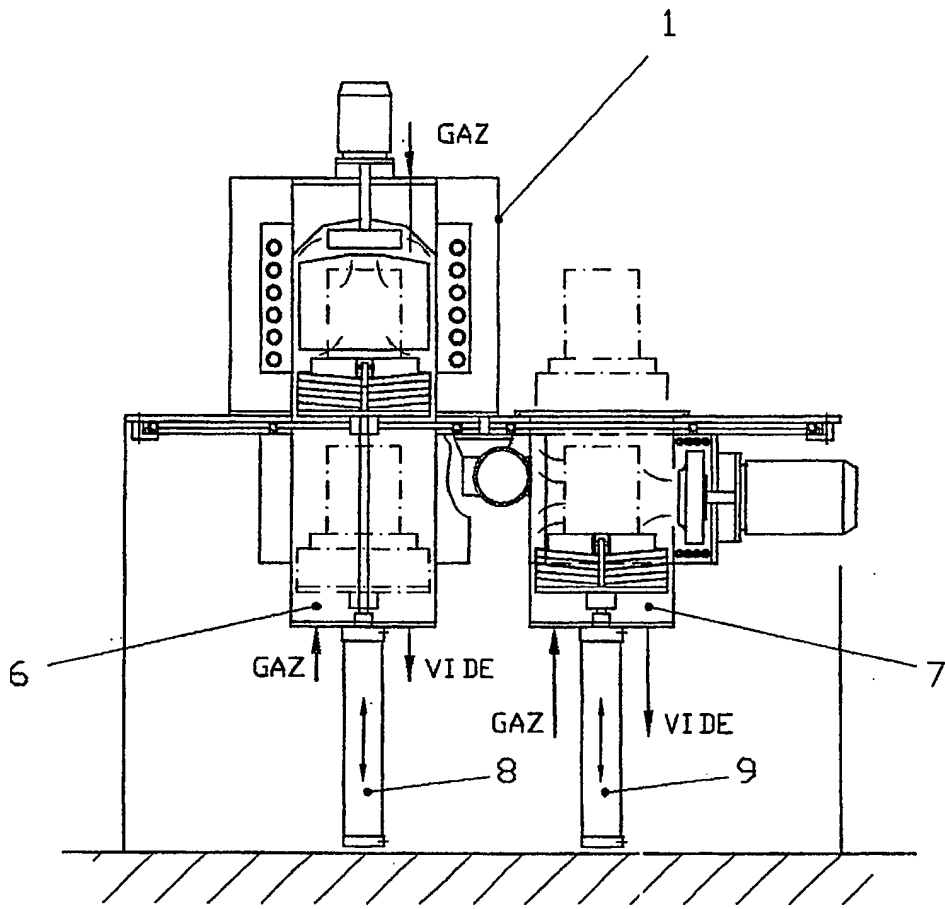


Fig. 14

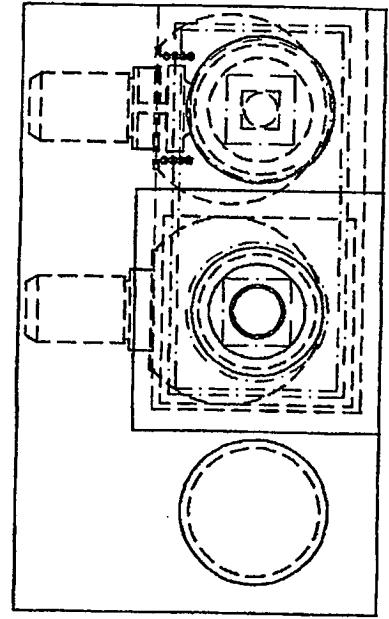
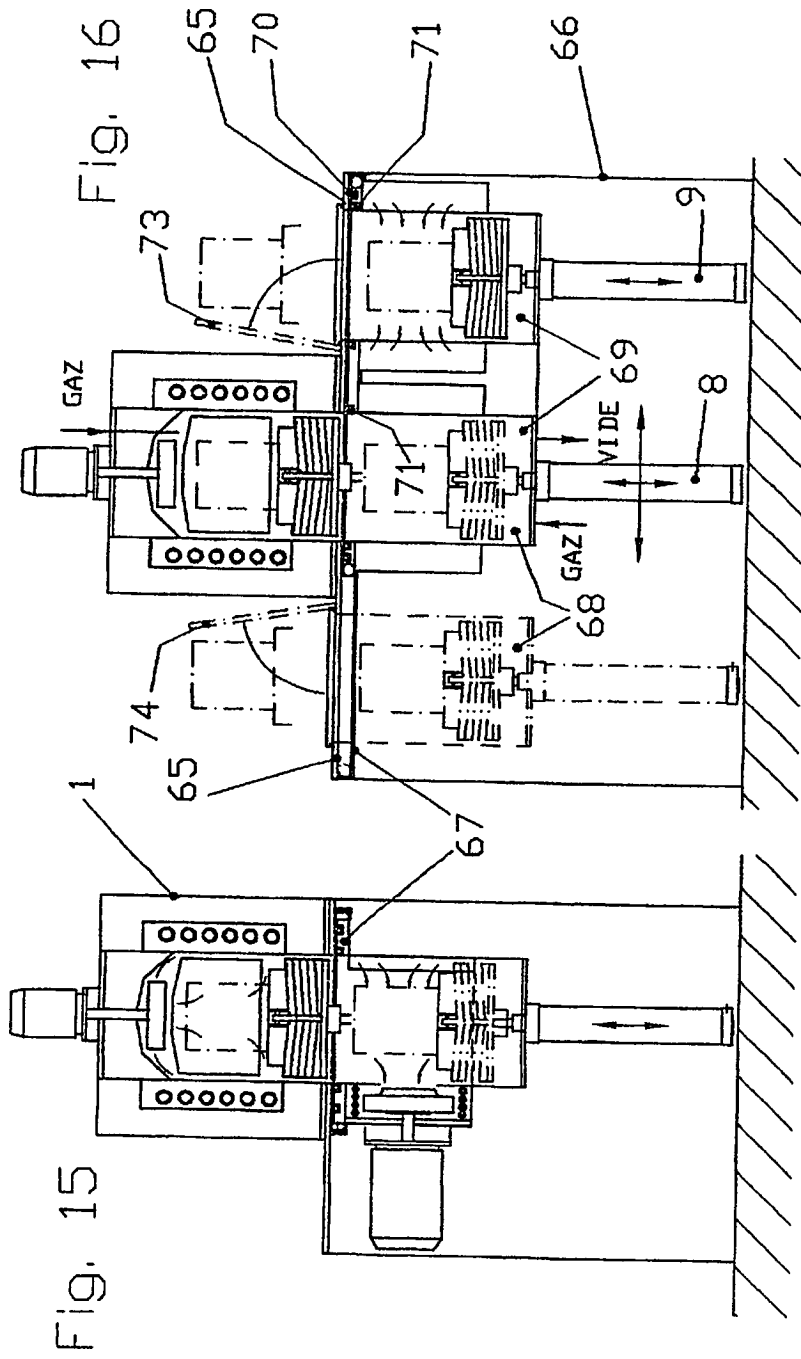


Fig. 17

Fig. 19

Fig. 18

Fig. 20

