

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 927 645 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
30.10.2002 Patentblatt 2002/44

(51) Int Cl.7: **B41N 3/00**

(21) Anmeldenummer: **98115589.8**

(22) Anmeldetag: **19.08.1998**

(54) Vorrichtung und Verfahren zum Bearbeiten einer Tiefdruckform

Device and treatment method of an intaglio printing plate

Appareil et méthode de traitement d'une plaque d'impression en creux

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT NL

(30) Priorität: **05.01.1998 EP 98810001**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.07.1999 Patentblatt 1999/27

(73) Patentinhaber: **MDC Max Dätwyler Bleienbach AG**
CH-3368 Bleienbach (CH)

(72) Erfinder: **Dätwyler, Max**
3368 Bleienbach (CH)

(74) Vertreter: **Roshardt, Werner Alfred, Dipl.-Phys.**
Keller & Partner
Patentanwälte AG
Schmiedenplatz 5
Postfach
3000 Bern 7 (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 808 723 **US-A- 4 924 713**

EP 0 927 645 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

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bearbeiten einer Tiefdruckform gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 1. Die Erfindung betrifft weiter ein Verfahren zum Bearbeiten einer Tiefdruckform gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 11. Dokument EP-A-0 808 723 offenbart sowohl eine Vorrichtung gemäss Oberbegriff von Anspruch 1 als auch ein Verfahren gemäss Oberbegriff von Anspruch 11.

[0002] Es ist bekannt Druckereierzeugnisse, Verpackungen und weitere Gegenstände mit einem Tiefdruckverfahren zu bedrucken. Die im Tiefdruck verwendeten Tiefdruckformen sind üblicherweise als Tiefdruckzylinder ausgestaltet. Ein derartiger Tiefdruckzylinder weist eine üblicherweise aus Kupfer, Zink oder einer entsprechenden Legierung bestehende, zylinderförmige Metallschicht auf, in deren Aussenschicht Vertiefungen eingraviert werden, welche bestimmt sind die Druckfarbe aufzunehmen. Nach dem Gravieren wird die auf Grund der verwendeten Metalle relativ weiche Zylinderoberfläche mit einer üblicherweise galvanisch aufgetragenen, verschleissfesteren Metallschicht überzogen, welche üblicherweise aus Chrom besteht. Nach Abschluss des Druckvorganges wird der Tiefdruckzylinder für einen nächsten Graviervorgang vorbereitet, indem zumindest die Chromschicht abgetragen wird.

[0003] Es ist bekannt die Chromschicht mit einem galvanischen Verfahren abzutragen. Nachteilig an dieser bekannten Verfahren ist die Tatsache, dass das galvanische Verfahren die Chromschicht eines Tiefdruckzylinders, dessen zu gravierende Aussenschicht aus Zink besteht, wohl entfernt, wobei nebst dem Chrom auch der Zink gelöst wird, was einerseits die zu gravierende Aussenschicht beschädigt und andererseits hohe Reinigungskosten der Abwässer verursacht.

[0004] Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren zum Entfernen der verschleissfesteren Metallschicht einer Tiefdruckform, insbesondere eines Tiefdruckzylinders, zu schaffen, das zuverlässig und kostengünstig ist.

[0005] Diese Aufgabe wird gelöst mit einer Vorrichtung aufweisend die Merkmale von Anspruch 1. Die Unteransprüche 2 bis 10 beziehen sich auf weitere, vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemässen Vorrichtung.

[0006] Die Aufgabe wird weiter gelöst mit einem Verfahren aufweisend die Merkmale von Anspruch 11. Die Unteransprüche 12 bis 15 beziehen sich auf weitere, vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemässen Verfahrens.

[0007] Diese Aufgabe wird insbesondere gelöst mit einer Vorrichtung, welche eine Haltevorrichtung für ein Drehwerkzeug zum Bearbeiten der Tiefdruckform aufweist, wobei die Haltevorrichtung einen ansteuerbaren Wandler aufweist, welcher das Drehwerkzeug in Schwingung versetzt.

[0008] Als Drehwerkzeug wird vorzugsweise ein

Drehstahl umfassend eine Schneide verwendet. Der Drehstahl wird zumindest während dem Schneiden durch den Wandler mit einer hochfrequenten Schwingung angeregt, wobei die anregende Schwingung vorzugsweise zwischen 1 kHz und 100 kHz liegt.

[0009] Im Gegensatz zum bisher bekannten Verfahren, bei welchem die Chromschicht eines Aussenschicht aus Zink aufweisenden Tiefdruckzylinders galvanisch abgetragen wurde, weist das erfindungsgemässe Verfahren den Vorteil auf, dass die Chromschicht des Tiefdruckzylinders auf sehr schonende Weise abtragbar ist. Die anfallenden Späne, welche Chrom und Zink beziehungsweise eine Zinklegierung aufweisen, sind rezyklierbar. Es fallen keine verschmutzten Abwässer an. Zudem weist der abgedrehte Tiefdruckzylinder eine homogene Oberflächenstruktur auf, in welche eine neue Gravur oder auf welche eine neue Metallschicht aufgebracht werden kann.

[0010] Das Schwingen des Drehstahls bzw. der Drehstahlschneide wirkt sich besonders vorteilhaft aus beim Abdrehen eines Tiefdruckzylinders, weil dadurch das abgedrehte Material in Form relativ kurzer Späne anfällt. Ein wesentlicher Vorteil ist darin zu sehen, dass die relativ kurzen Späne derart vom Zylinder abfallen, dass die abgedrehte Oberfläche nicht beschädigt wird. Würden beim Abdrehen lange Späne erzeugt werden, so besteht die Gefahr, dass sie die abgedrehte Oberfläche berühren und beschädigen. Eine derartige Beschädigung der Oberfläche eines Tiefdruckzylinders stellt einen beträchtlichen finanziellen Schaden dar, weil für einen Vierfarbendruck ein Satz von vier Tiefdruckzylindern mit gleichem Durchmesser erforderlich ist. Falls die Beschädigung der Oberfläche durch Abdrehen beseitigt würde, so müssten auch die Oberflächen der restlichen drei Tiefdruckzylinder abgedreht werden. Die Frequenz und die Schwingungsamplitude des Drehwerkzeuges beziehungsweise dessen Drehstahlschneide wird in einer bevorzugten Ausführungsform bzw. Betriebsweise derart gewählt, dass die anfallenden Späne sehr kurz werden. In einer bevorzugten Ausführungsform wird die Schwingung des Drehwerkzeuges bzw. der Drehstahlschneide mit einem Sensor erfasst, und der Wandler von einer Regelungsvorrichtung derart angesteuert, dass das Drehwerkzeug bzw. die Drehstahlschneide eine maximale Schwingungsamplitude aufweist.

[0011] Das Schwingen des Drehstahls wirkt sich zudem vorteilhaft auf die Standzeit der Drehstahlschneide aus.

[0012] Die erfindungsgemässe Vorrichtung beziehungsweise das erfindungsgemässe Verfahren ist vorteilhafterweise auch geeignet Tiefdruckzylinder zu bearbeiten, welche eine Aussenschicht aus Kupfer oder einer Kupferlegierung aufweisen, welche mit einer Chromschicht oder einer sonstigen harten Schicht überdeckt ist. Auch bei derartigen Tiefdruckzylindern bewirkt der schwingende Drehstahl relativ kurze Späne, so dass keine Gefahr besteht, dass die Späne Beschädi-

gungen der abgedrehten Oberfläche verursachen. Die anfallenden Späne sind zudem vorteilhaft rezyklierbar.

[0013] Der ansteuerbare Wandler ist vorzugsweise als ein piezoelektrischer Wandler ausgestaltet, wobei auch sonstige eine Schwingung erzeugende Wandler geeignet sind, beispielsweise ein hydraulisch oder mechanisch angeregter Wandler.

[0014] Der Wandler ist vorzugsweise derart ausgerichtet in der Haltevorrichtung angeordnet, dass das eine Längsrichtung aufweisende Drehwerkzeug zu einer quer, insbesondere senkrecht zur Längsrichtung verlaufenden Schwingung anregbar ist. In einer weiteren Ausführungsform sind zwei Wandler derart ausgerichtet an der Haltevorrichtung angeordnet, dass zwei orthogonal ausgerichtete, senkrecht zur Längsrichtung verlaufende Schwingungsanteile auf das Drehwerkzeug erzeugbar sind. Ein zusätzlicher Wandler könnte auch derart angeordnet sein, dass eine in Längsrichtung des Drehwerkzeuges verlaufende Schwingung auf dieses erzeugbar ist.

[0015] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch eine Werkzeughaltevorrichtung mit eingespanntem Drehstahl;

Fig. 2 einen an einem Tiefdruckzylinder angreifenden, in der Werkzeughaltevorrichtung gemäss Fig. 1 eingespannten Drehstahl;

Fig. 3 einen Schnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Werkzeughaltevorrichtung mit eingespanntem Drehwerkzeug;

Fig. 4 einen Schnitt entlang der Linie A-A gemäss Fig. 3;

Fig. 5 ein Schaltbild einer elektronischen Ansteuer-
vorrichtung.

[0016] Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch eine Haltevorrichtung 3, welche eine Ausnehmung zur Aufnahme des als Drehstahl 1 ausgebildeten Drehwerkzeuges 1 aufweist. Der Drehstahl 1 wird mit Hilfe von Schrauben 3b gegen die den Schrauben 3b gegenüberliegende Seite der Halterung 3a gedrückt und dadurch fest gehalten. Der Drehstahl 1 liegt rechts von der mit 3c bezeichneten Stelle über den ganzen dabei gebildeten Längenabschnitt fest auf der Halterung 3a auf, wogegen die zum Drehstahl 1 hin ausgerichtete Fläche der Halterung 3a links der Stelle 3c zurückweicht, so dass sich zwischen der Halterung 3a und dem Drehstahl 1 keine Berührung ergibt, und der Drehstahl 1 frei schwingen kann. Der rechts vom Punkt 3c verlaufende Längenabschnitt könnte jedoch auch derart ausgebildete Ausnehmungen aufweisen, dass der Drehstahl 1 nur über Teillängenabschnitte fest auf der Halterung 3a aufliegt, wo-

bei diese Teillängenabschnitte in einer bevorzugten Ausführungsform gegenüberliegend der Schrauben 3b angeordnet, und bezüglich der Längsrichtung 1c etwa gleich gross dimensioniert wie die Schrauben 3b ausgestaltet sind. In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Schrauben 3b und die Teillängenabschnitte derart in Längsrichtung 1c verteilt angeordnet, dass die Drehstahlschneide 1a des Drehstahls 1 mit einer möglichst grossen Schwingungsamplitude anregbar ist, was insbesondere dadurch erreichbar ist, dass die Schrauben 3b beziehungsweise die Teillängenabschnitte an denjenigen Stellen angeordnet sind, an welchen der Drehstahl 1 in Längsrichtung 1c einen Schwingungsknoten aufweist.

[0017] Ein piezoelektrischer Wandler 5 ist in der Halterung 3a angeordnet und weist eine Wirkverbindung zum Drehstahl 1 auf, um auf diesen in Schwingungsrichtung 1c eine Wechselkraft zu übertragen und dadurch zu einer Schwingung anzuregen. Der Wandler 5 umfasst mehrere, plattenförmig ausgestaltete, aufeinander gestapelte piezoelektrische Elemente 5e. Die piezoelektrischen Elemente 5e sind beidseitig von einem Einspannteil 5c, 5d begrenzt, wobei diese Einspannteile 5c, 5d von einer Schraube 5f zusammengehalten beziehungsweise gegenseitig geführt sind. Das Einspannteil 5c ist über eine Platte 5b mit einer Einstellschraube 5a verbunden. In der Halterung 3a ist eine Bohrung mit Gewinde zur Aufnahme der Einstellschraube 5a vorgesehen, so dass die gegenseitige Lage von Wandler 5 und Halterung 3a durch Drehen der Einstellschraube 5a in Richtung 1c verstellbar ist. Die piezoelektrischen Elemente 5e sind über die elektrischen Leiter 7a, 7b, welche Bestandteile des elektrischen Kabels 7 sind, mit einer nicht dargestellten Ansteuervorrichtung elektrisch verbunden. Der Drehstahl 1 weist an dessen Spitze eine Schneide 1a auf. Der Drehstahl weist eine durch dessen Längsausdehnung bestimmte Längsrichtung 1b auf.

[0018] An der Haltevorrichtung 3 kann ein Sensor zum Erfassen der Schwingungsamplitude des Drehwerkzeuges 1 beziehungsweise dessen Drehstahlschneide 1a angeordnet sein. In einer Ausführungsform wird ein piezoelektrisches Element 5e des Wandlers 5 zum Messen der Schwingungsamplitude verwendet, in dem dieses piezoelektrische Element 5e gegenüber den restlichen piezoelektrischen Elementen 5e elektrisch isoliert angeordnet als Sensor ausgestaltet ist, dessen Sensorwert mit Hilfe eines elektrischen Kabels abgeleitet und einem Verstärker zugeführt ist.

[0019] Durch das Anlegen einer elektrischen Wechselspannung an die piezoelektrischen Elemente 5e erfahren diese eine Längenausdehnung beziehungsweise eine Längenverkürzung, welche vom Wandler 5 auf den Drehstahl 1 übertragen wird. Im dargestellten Ausführungsbeispiel wird die vom Wandler 5 erzeugte Wechselkraft in einer senkrecht zur Längsrichtung 1b verlaufenden Richtung 1c in den Drehstahl 1 eingeleitet. Diese Wechselkraft könnte auch in einer anderen, quer zur Längsrichtung 1b verlaufenden Richtung eingeleitet

sein. Die Haltevorrichtung 3 kann auch mehrere, in derselben oder in unterschiedlicher Richtung auf den eingespannten Drehstuhl 1 einwirkenden Wandler 5 aufweisen. In einer vorteilhaften Ausführungsform sind zwei Wandler 5 derart auf den Drehstuhl 1 wirkend angeordnet, dass die beiden erzeugten Bewegungsrichtungen 1c senkrecht zueinander verlaufen. In einer weiteren, vorteilhaften Ausführungsform weist die Haltevorrichtung mehrere Halterungen 3a zum Halten jeweils eines Drehstahls 1 auf, wobei zumindest einer der Drehstähle 1 vom Wandler 5 in Schwingung versetzt werden kann. In einer vorteilhaften Ausgestaltung wird die Antriebsfrequenz des Wandlers 5 derart gewählt, dass der Drehstuhl 1 mit seiner Resonanzfrequenz oder einer Harmonischen davon angeregt wird. Dazu kann entweder die Antriebsfrequenz des Wandlers 5 entsprechend gewählt werden, oder der Drehstuhl 1 kann entsprechend ausgestaltet sein, zum Beispiel durch dessen Dimensionierung oder durch eine entsprechende Materialwahl beziehungsweise Elastizität des Drehstahls. Zudem ist die Resonanzfrequenz des Drehstahls 1 durch die Anordnung der in Längsrichtung 1b beabstandeten Schrauben 3b beeinflussbar.

[0020] Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt eines Querschnittes durch einen Tiefdruckzylinder 20 mit einem Grundkörper 21, welcher aus einem geeigneten Material wie zum Beispiel Stahl, Aluminium oder Kunststoff besteht. Auf diesen Grundkörper 21 ist auf bekannte Weise eine erste metallische Schicht 22 aufgebracht, welche beispielsweise aus Kupfer, Zink, einer Kupferlegierung oder einer Zinklegierung besteht. Diese erste metallische Schicht 22 ist mit einer verschleißsfesteren Schicht 23 überzogen, welche beispielsweise aus Chrom oder einer sonstigen Hartstoffschicht besteht. Diese verschleißsfestere Schicht 23 weist an deren Oberfläche Vertiefungen zur Aufnahme von Druckfarbe auf. Nach einem abgeschlossenen Druckvorgang muss die verschleißsfestere Schicht 23 wieder entfernt werden, um ein neues Druckmuster in die Oberfläche einzugravieren. Das Entfernen der verschleißsfesteren Schicht 23 geschieht dadurch, dass die Haltevorrichtung 3 mit Drehstuhl 1 in einer parallel zur Drehachse des Tiefdruckzylinders 20 verlaufenden Richtung F bewegt wird, wobei die Schneide 1a unterhalb der verschleißsfesteren Schicht 23 eingreift und derart ein Teil der ersten metallischen Schicht 22 sowie die gesamte verschleißsfestere Schicht 23 abgedreht wird. Da Figur 2 einen Querschnitt durch den Tiefdruckzylinder 20 darstellt, verläuft die Förderrichtung F des Drehstahls 1 bezüglich der Ansicht gemäß Fig. 2 senkrecht nach oben.

[0021] Der sich drehende Tiefdruckzylinder 20 führt bezüglich der Ansicht gemäß Fig. 2 eine nach oben gerichtete Drehbewegung aus, so dass der bearbeitete Umfangsabschnitt 24 des Tiefdruckzylinders bereits abgedreht ist und eine zylinderförmige Oberfläche aufweist. Die in Figur 2 dargestellte Haltevorrichtung 3 ist identisch zu der in Figur 1 dargestellten Haltevorrichtung 3, weshalb nur die wichtigsten Teile mit Bezugszei-

chen versehen sind. Der Wandler 5 erzeugt eine hochfrequente Wechselkraft auf den Drehstuhl 1, so dass dieser in Bewegungsrichtung 1c in Schwingung versetzt wird. Diese Bewegungsrichtung 1c verläuft senkrecht zur Drehachse des Tiefdruckzylinders 20 sowie senkrecht zur Bewegungsrichtung F der Haltevorrichtung 3 beziehungsweise parallel zur Schneidrichtung des Drehstahls. Der Wandler 5 könnte jedoch auch derart in der Haltevorrichtung 3 angeordnet sein, dass der Drehstuhl 1 in eine Schwingung versetzt wird, dessen Bewegungsrichtung 1c in einer vertikal zu der gemäß Fig. 2 dargestellten Betrachtungsebene verläuft. Diese Bewegungsrichtung 1c würde somit parallel zur Drehachse des Tiefdruckzylinders 20, beziehungsweise parallel zur Bewegungsrichtung F der Haltevorrichtung 3, beziehungsweise senkrecht zur Schneidrichtung der Drehstahlschneide 1a verlaufen.

[0022] Ein Vorteil dieser auf den Drehstuhl 1 bewirkten Wechselkraft ist darin zu sehen, dass die während dem Drehen erzeugten Späne relativ kurz sind, so dass die bereits bearbeitete Oberfläche 24 des Tiefdruckzylinders 20 nicht durch lange Späne beschädigt wird. Die Frequenz der Wechselkraft liegt im Bereich zwischen 1 kHz und 100 kHz, wobei als anregendes, elektrisches Signal beispielsweise ein Sinussignal, ein Rechtecksignal oder auch ein asymmetrisches Signal wie ein sägezahnförmiges Signal verwendbar ist.

[0023] Der Wandler 5 könnte auch derart angeordnet sein, dass der Drehstuhl 1 zu einer in Verlaufsrichtung der Längsrichtung 1b bewegenden Schwingung angeregt wird.

[0024] Anstelle der Haltevorrichtung 3 könnte auch der Tiefdruckzylinder 20 in einer Bewegungsrichtung F bewegt werden, wobei die Haltevorrichtung 3 fest angeordnet ist oder eine zur Bewegungsrichtung F entgegengesetzte Bewegung ausführt.

[0025] Das in Fig. 3 dargestellte weitere Ausführungsbeispiel einer Werkzeughaltevorrichtung 3 umfasst einen piezoelektrischen Wandler 5 mit piezoelektrischen Elementen 5e, Einspannteil 5d, Platte 5b, Schraube 5f und Führungshülse 5g. Dem Wandler 5 gegenüberliegend ist ein Feder- und Abstützkörper 8 angeordnet, welcher eine Mehrzahl von übereinandergeschichteten Federelementen 8a umfasst sowie ein Einspannteil 8b, welches auf dem Drehwerkzeug 1 aufliegt. Der Einspannkörper 1d ist über die Schrauben 3b lösbar fest mit der Haltevorrichtung 3 verbunden und über die Einspannteile 5d, 8b sowie die elastische Abstützung 3c schwingfähig gelagert. Der Wandler 5 ist in der Lage das Drehwerkzeug 1 in Bewegungsrichtung 1c in Schwingung zu versetzen.

[0026] Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Drehwerkzeug 1 mehrteilig ausgestaltet und besteht aus zwei wesentlichen Teilen, dem Einspannkörper 1d sowie einem an der Frontseite des Einspannkörpers 1d befestigten Drehstahlschneidenhalter 1i mit Drehstahlschneide 1a. Der Drehstahlschneidenhalter 1i ist über eine Schraube 1e sowie eine Hülse 1f fest mit dem Ein-

spannkörper 1d verbunden, wobei ein zusätzlicher Bolzen 1g als Verdrehssicherung vorgesehen ist. Zwischen dem Einspannkörper 1d sowie dem Drehstahlschneidenhalter 1i könnte ein zusätzlicher, in Längsrichtung 1b des Einspannkörpers 1d wirkender piezoelektrischer Wandler 5 angeordnet sein, um die Drehstahlschneide 1a auch in einer in Längsrichtung 1b verlaufende Schwingung zu versetzen.

[0027] Aus der Schnittdarstellung gemäss Fig. 4 entlang der Linie A-A ist ersichtlich, dass im Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 3 zwei Wandler 5 mit gegenüberliegendem Feder- und Abstützkörper 8 um 90 Grad versetzt angeordnet sind, um auf den Einspannkörper 1d beziehungsweise das Drehwerkzeug 1 zwei senkrecht zueinander verlaufende Schwingungsanteile 1c, 1h zu bewirken. Somit ist auf die Drehstahlschneide 1a in zwei Dimensionen eine Schwingung 1c, 1h erzeugbar. Die Wandler 5 sowie die Feder- und Abstützkörper 8 sind innerhalb des Halterungskörpers 3d angeordnet und durch Befestigungsplatten 3d, 3f abgedeckt.

[0028] Fig. 5 zeigt ein elektronisches Schaltbild zur Ansteuerung eines piezoelektrischen Wandlers 5. Von einer Regelvorrichtung 10b mit Anzeigevorrichtung 10c wird ein Sollwert vorgegeben, welcher über eine elektrische Leitung 10i einer Ansteuervorrichtung 10d vorgegeben wird. Diese steuert über einen nachgeschalteten Vorverstärker 10e sowie einen Leistungsverstärker 10f über die elektrische Leitung 7b den Wandler 5, wodurch dieser in Schwingung versetzt wird. Die Schwingung des Wandlers 5 oder die Schwingung des Drehwerkzeuges 1 wird mit einem Sensor erfasst und über die elektrische Leitung 7c und den Vorverstärker 10a der Regelungsvorrichtung 10b zugeführt. Die Regelungsvorrichtung 10b kann zum Beispiel derart angesteuert werden, dass das Drehwerkzeug 1 bzw. die Drehstahlschneide 1a eine möglichst grosse Schwingungsamplitude aufweist, in dem die Anregfrequenz derart variiert wird, z.B. im Frequenzbereich zwischen 1 kHz und 100 kHz, bis eine maximale Schwingungsamplitude auftritt. Über den Wandler 5 oder einen zusätzlichen Sensor ist zudem das Schwingungsverhalten des Tiefdruckzylinders 20 messbar. Die Regelvorrichtung 10b kann derart betrieben werden, dass beim Übersteigen eines vorgebbaren Schwingungswertes zumindest einer der folgenden Bearbeitungsparameter: Drehzahl des Zylinders, Vorschubgeschwindigkeit des Drehwerkzeuges 1, Schwingungsamplitude der Drehstahlschneide 1a, Schwingungsfrequenz der Drehstahlschneide 1a verändert wird, um die Schwingung des Tiefdruckzylinders 20 zu vermindern. Über eine Ansteuerungssignalleitung 10g werden Steuersignale zum Beispiel an den Drehantrieb des Zylinders weitergeleitet, um dessen Drehzahl zu verändern.

[0029] Der in Fig. 5 dargestellte Regelkreis ist mit einer Vielzahl von Regelverfahren derart ansteuerbar, dass der bearbeitete Tiefdruckzylinder eine möglichst gleichmässige Oberfläche aufweist.

[0030] Ein piezoelektrisches Element 5e des Wand-

lers 5 kann verwendet werden, um die Schwingung des Drehwerkzeuges 1 zu erfassen, wobei aus diesem Schwingungssignal die Schwingung des Tiefdruckzylinders 20 ableitbar ist. Somit ist mit Hilfe des Wandlers 5 die Schwingung des Tiefdruckzylinders 20 messbar. Sind in der Werkzeughaltevorrichtung 3 mehrere Wandler 5 angeordnet, wie in Fig. 4 dargestellt, so kann die entsprechende Schwingung in Richtung 1c, 1h, und gegebenenfalls auch in Richtung 1b, gemessen werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Bearbeiten einer Tiefdruckform (20), insbesondere eines Tiefdruckzylinders, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie eine Haltevorrichtung (3) für ein Drehwerkzeug (1) zum Bearbeiten der Tiefdruckform (20), sowie zumindest einen ansteuerbaren Wandler (5), insbesondere einen piezoelektrischen Wandler, zum Erzeugen einer auf das Drehwerkzeug (1) wirkenden Schwingung umfaßt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wandler (5) starr an das Drehwerkzeug (1) ankoppelbar ausgestaltet ist.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wandler (5) derart ausgerichtet in der Haltevorrichtung (3) angeordnet ist, dass das eine Längsrichtung (1b) aufweisende Drehwerkzeug (1) zu einer quer, insbesondere senkrecht zur Längsrichtung (1b) verlaufenden Schwingung (1c) anregbar ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Wandler (5) derart ausgerichtet an der Haltevorrichtung (3) angeordnet sind, dass zwei orthogonal ausgerichtete, senkrecht zur Längsrichtung (1b) verlaufende Schwingungsanteile (1c, 1d) auf das Drehwerkzeug (1) erzeugbar sind.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Wandler (5) derart ausgerichtet in der Haltevorrichtung (3) angeordnet ist, dass das eine Längsrichtung (1b) aufweisende Drehwerkzeug (1) zu einer in Längsrichtung (1b) verlaufenden Schwingung anregbar ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drehwerkzeug (1) derart bezüglich der vom Wandler (5) erzeugten Schwingungsfrequenz angepasst ausgestaltet und/oder in der Haltevorrichtung (3) angeordnet ist, dass das Drehwerkzeug (1) in Eigenfrequenz schwingend anregbar ist.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Haltevorrichtung (3) ein Sensor zum Erfassen der Schwingungsamplitude des Drehwerkzeuges (1) bzw. dessen Drehstahlschneide (1a) angeordnet ist, und dass der Sensor insbesondere als ein Piezoelement ausgebildet ist, insbesondere als ein Element des piezoelektrischen Wandlers (5). 5
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wandler (5) mit einer Frequenz zwischen 1 kHz und 100 kHz betreibbar ist. 10
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wert der Schwingungsamplitude des Drehwerkzeuges (1) bzw. dessen Drehstahlschneide (1a) einer Regelvorrichtung (10b) zugeführt ist, und die Regelvorrichtung (19b) derart zum Ansteuern des Wandlers (5) ausgestaltet ist, dass das Drehwerkzeug (1) bzw. dessen Drehstahlschneide (1a) eine vorgebbare, insbesondere maximale Schwingungsamplitude aufweist. 15 20 25
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drehwerkzeug (1) mehrteilig ausgestaltet ist, umfassend einen in der Haltevorrichtung (3) befestigbaren Einspannkörper (1d) sowie einen am Einspannkörper (1d) befestigten Drehstahlschneidenhalter (1i) mit Drehstahlschneide (1a). 30
11. Verfahren zum Bearbeiten einer Tiefdruckform (20), insbesondere eines Tiefdruckzylinders, welche zumindest eine erste metallische Schicht (22) sowie eine diese überdeckende, bezüglich der ersten metallischen Schicht (22) verschleißfestere Schicht (23) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest die verschleißfestere Schicht (23) mit einem Drehwerkzeug (1) abgedreht wird, welches von einem Wandler (5) in Schwingung versetzt wird. 35 40
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drehwerkzeug (1) mit einer Frequenz zwischen 1 kHz und 100 kHz beaufschlagt wird und die Frequenz insbesondere derart gewählt wird, dass die Drehstahlschneide (1a) des Drehwerkzeuges (1) eine maximale Schwingungsamplitude aufweist. 45 50
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit demselben Drehwerkzeug (1) gleichzeitig die verschleißfestere Schicht (23) und ein Teilbereich der darunter liegenden, ersten metallischen Schicht (22) abgedreht wird. 55
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die verschleißfestere Schicht (23) aus Chrom oder einem Metalloxid besteht, und die erste metallische Schicht (22) aus Zink oder einer Zinklegierung oder aus Kupfer oder einer Kupferlegierung besteht.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwingung des Tiefdruckzylinders (20) gemessen wird, insbesondere über den Wandler (5), und dass beim Übersteigen eines vorgebbaren Schwingungswertes zumindest einer der folgenden Bearbeitungsparameter: Drehzahl des Zylinders, Vorschubgeschwindigkeit des Drehwerkzeuges (1), Schwingungsamplitude der Drehstahlschneide (1a), Schwingungsfrequenz der Drehstahlschneide (1a) verändert wird, um die Schwingung des Tiefdruckzylinders (20) zu vermindern.
16. Bearbeitungsanlage für eine Tiefdruckform (20), insbesondere einen Tiefdruckzylinder, umfassend eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10 oder betrieben mit einem Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 15.

Claims

1. Apparatus for processing an intaglio forme (20), in particular an intaglio cylinder, **characterised in that** it comprises a holding apparatus (3) for a rotary tool (1) for processing the intaglio forme (20), as well as at least one controllable transducer (5), in particular a piezo-electric transducer, for producing an oscillation which acts on the rotary tool (1).
2. Apparatus according to claim 1, **characterised in that** the transducer (5) is constructed to be able to be coupled rigidly to the rotary tool (1).
3. Apparatus according to either of the preceding claims, **characterised in that** the transducer (5) is arranged in the holding apparatus (3) aligned in such a manner that the rotary tool (1) which has a longitudinal direction (1b) can be excited to an oscillation (1c) which extends transversely, in particular perpendicularly, to the longitudinal direction (1b).
4. Apparatus according to claim 3, **characterised in that** two transducers (5) are arranged on the holding apparatus (3) aligned in such a manner that two orthogonally aligned oscillation portions (1c, 1d), which extend perpendicularly to the longitudinal direction (1b) can be generated on the rotary tool (1).
5. Apparatus according to any one of the preceding claims, **characterised in that** a transducer (5) is

arranged in the holding apparatus (3) aligned in such a manner that the rotary tool (1), which has a longitudinal direction (1b), can be excited to an oscillation which extends in the longitudinal direction (1b).

6. Apparatus according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the rotary tool (1) is in a form suitable for the oscillation frequency generated by the transducer (5) and/or is arranged in the holding apparatus (3), in such a manner that the rotary tool (1) can be excited to oscillate at its natural frequency.
7. Apparatus according to any one of the preceding claims, **characterised in that** a sensor for detecting the oscillation amplitude of the rotary tool (1) or a rotary steel blade (1a) thereof is arranged on the holding apparatus (3), and **in that** the sensor is particularly in the form of a piezo-electric element, in particular an element of the piezo-electric transducer (5).
8. Apparatus according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the transducer (5) can be operated at a frequency of between 1 kHz and 100 kHz.
9. Apparatus according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the value of the oscillation amplitude of the rotary tool (1) or a rotary steel blade (1a) thereof is supplied to a control apparatus (10b), and the control apparatus (10b) is constructed in such a manner to control the transducer (5) that the rotary tool (1) or a rotary steel blade (1a) thereof has a predeterminable, in particular a maximum, oscillation amplitude.
10. Apparatus according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the rotary tool (1) is constructed in several pieces, comprising a clamping member (1d) which can be fixed in the holding apparatus (3) and a rotary steel blade holder (1i) which has a rotary steel blade (1a) and which is fixed to the clamping member (1d).
11. Method for processing an intaglio forme (20), in particular an intaglio cylinder, which has at least a first metallic layer (22) and a layer (23) which covers the metallic layer (22) and which is more wear-resistant relative to the first metallic layer (22), **characterised in that** at least the more wear-resistant layer (23) is removed with a rotary tool (1) which is set in oscillation by a transducer (5).
12. Method according to claim 11, **characterised in that** the rotary tool (1) is acted upon at a frequency of between 1 kHz and 100 kHz and the frequency

is selected in particular in such a manner that the rotary steel blade (1a) of the rotary tool (1) has a maximum oscillation amplitude.

13. Method according to either claim 11 or claim 12, **characterised in that**, at the same time, the more wear-resistant layer (23) and a partial region of the first metallic layer (22) which is located thereunder is removed with the same rotary tool.
14. Method according to any one of claims 11 to 13, **characterised in that** the more wear-resistant layer (23) comprises chromium or a metal oxide, and the first metallic layer (22) comprises zinc or a zinc alloy or copper or a copper alloy.
15. Method according to any one of claims 11 to 14, **characterised in that** the oscillation of the intaglio cylinder (20) is measured, in particular by means of the transducer (5), and **in that**, if a predeterminable oscillation value is exceeded, at least one of the following processing parameters: rate of rotation of the cylinder, feed speed of the rotary tool (1), oscillation amplitude of the rotary steel blade (1a), oscillation frequency of the rotary steel blade (1a), is changed in order to reduce the oscillation of the intaglio cylinder (20).
16. Processing installation for an intaglio forme (20), in particular an intaglio cylinder, comprising an apparatus according to any one of claims 1 to 10 or operated by means of a method according to any one of claims 11 to 15.

Revendications

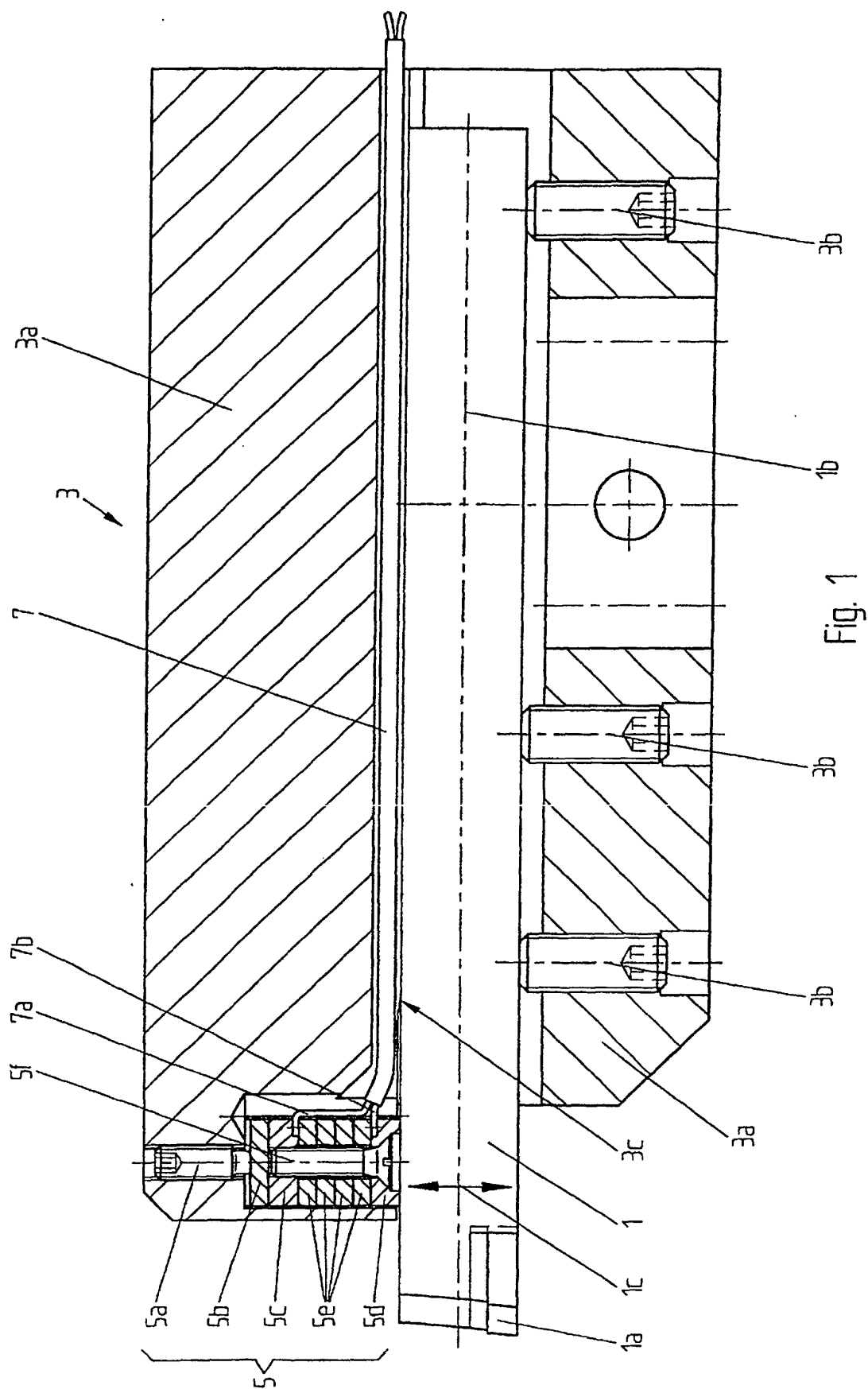
1. Dispositif pour traitement d'une plaque d'héliogravure (20), notamment d'un cylindre d'héliogravure, **caractérisé en ce qu'il** comprend un dispositif de retenue (3) pour un outil de tournage (1) servant à traiter la plaque d'héliogravure (20), ainsi qu'au moins un transducteur commandable (5), notamment un transducteur piézoélectrique, pour la production d'une oscillation agissant sur l'outil de tournage (1).
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le transducteur (5) est agencé de manière à pouvoir être accouplé rigidement à l'outil de tournage (1).
3. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le transducteur (5) est disposé en étant aligné dans le dispositif de retenue (3) de telle sorte que l'outil de tournage (1), qui possède une direction longitudinale (1b), peut être activé pour effectuer une oscillation (1c) qui s'étend

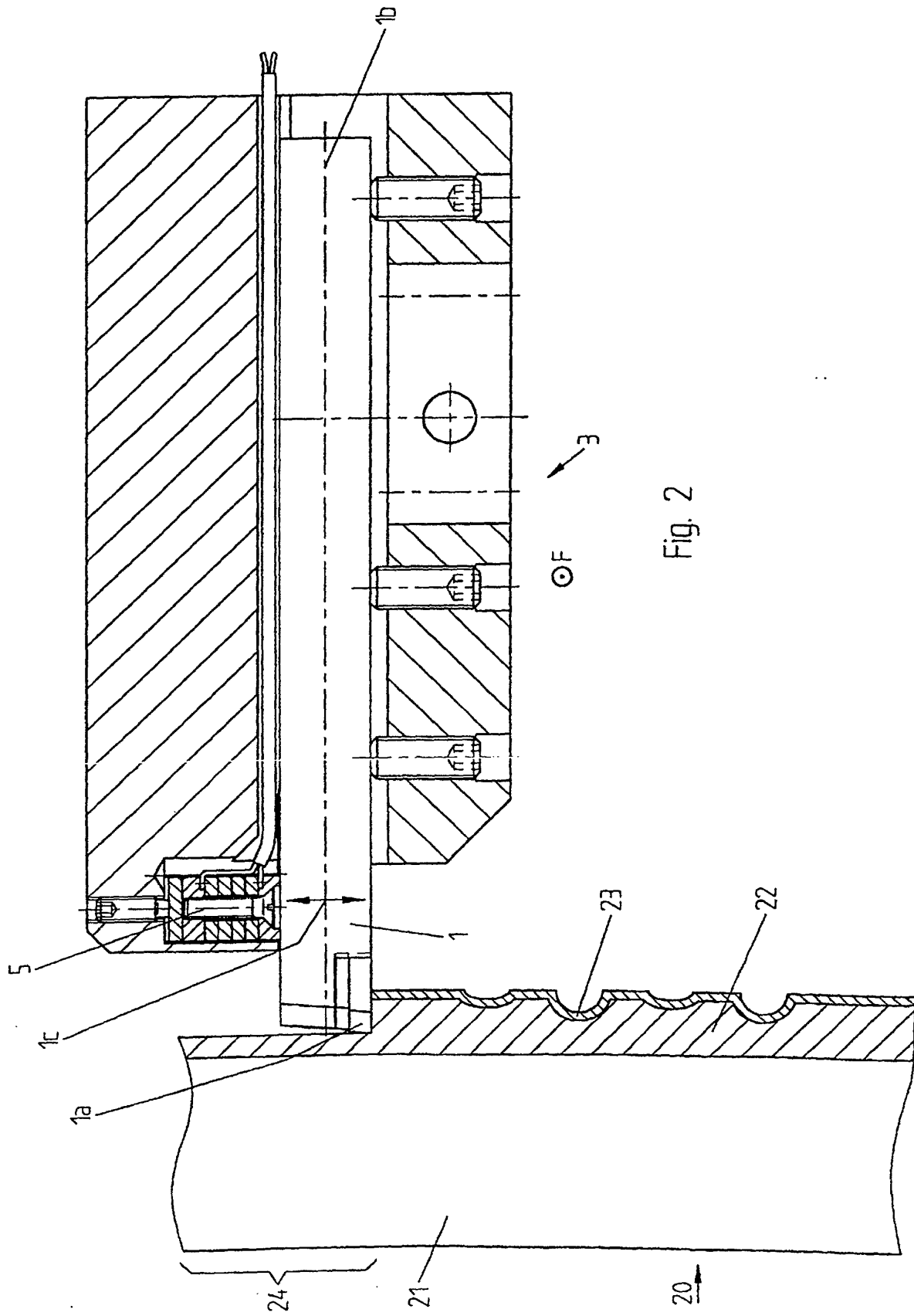
transversalement et notamment perpendiculairement à la direction longitudinale (1b).

4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** deux transducteurs (5) sont disposés en étant alignés sur le dispositif de retenue (3) de telle sorte que deux composantes d'oscillation (1c, 1d), qui sont orientées orthogonalement et s'étendent perpendiculairement à la direction longitudinale (1b), peuvent être produites sur l'outil de tournage (1). 5 10
5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** transducteur (5) est disposé dans le dispositif de retenue (3) en étant orienté de telle sorte que l'outil de tournage (1) possédant une direction longitudinale (1) peut être excité pour être le siège d'une oscillation dans la direction longitudinale (1b). 15 20
6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'outil de tournage (1) est conçu d'une manière adaptée en rapport avec la fréquence d'oscillation produite par le transducteur (5) et/ou est disposé dans le dispositif de retenue (3) de telle sorte que l'outil de tournage (1) peut être excité de manière à osciller à une fréquence propre. 25
7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** capteur servant à détecter l'amplitude d'oscillation de l'outil de tournage (1) ou de son tranchant en acier (1a) est disposée sur le dispositif de retenue (3) et que le capteur est agencé notamment sous la forme d'un élément piézoélectrique, notamment sous la forme d'un élément du transducteur piézoélectrique (5). 30 35
8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le transducteur (5) peut être entraîné à une fréquence comprise entre environ 1 kHz et 100 kHz. 40
9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la valeur de l'amplitude d'oscillation de l'outil de tournage (1) ou son tranchant en acier (1a) est envoyé à un dispositif de régulation (10b), et que le dispositif de régulation (19b) est agencé pour la commande du transducteur (5) de telle sorte que l'outil de tournage (1) ou son tranchant en acier (1a) possède une amplitude d'oscillation pouvant être prédéterminée, notamment maximale. 45 50
10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'outil de tournage (1) est formé de plusieurs parties, comprenant un corps de serrage (1d) pouvant être fixé dans le dis-

positif de retenue (3), ainsi qu'un dispositif (1i) de retenue de tranchant en acier qui est fixé sur le corps de serrage (1d) et comporte le tranchant en acier (1a).

11. Procédé d'usinage d'une plaque d'héliogravure (20), notamment d'un cylindre d'héliogravure, qui comporte au moins une première couche métallique (22) ainsi qu'une couche (23) qui recouvre la couche précédente et est plus résistante à l'usure que la première couche métallique (22), **caractérisé en ce qu'au moins la** couche plus résistante à l'usure (23) est usinée au tour avec un outil de tournage (1), qui est amené à osciller par un transducteur (5). 5
12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** l'outil de tournage (1) est chargé à une fréquence comprise entre 1 kHz et 100 kHz et que la fréquence est choisie notamment de telle sorte que le tranchant en acier (1a) de l'outil de tournage (1) possède une amplitude d'oscillation maximale. 10 15 20
13. Procédé selon l'une des revendications 11 ou 12, **caractérisé en ce qu'avec** le même outil de tournage (1), on réalise simultanément l'usinage au tour de la couche plus résistante à l'usure (23) et d'une zone partielle de la première couche métallique (22) située au-dessous. 25
14. Procédé selon l'une des revendications 11 à 13, **caractérisé en ce que** la couche plus résistante à l'usure (23) est formée par du chrome ou un oxyde métallique et que la première couche métallique (22) est formée de zinc ou d'un alliage de zinc ou de cuivre ou d'un alliage de cuivre. 30 35
15. Procédé selon l'une des revendications 11 à 14, **caractérisé en ce que** l'oscillation du cylindre d'héliogravure (20) est mesurée notamment au moyen du transducteur (5), et que lors du dépassement d'une valeur d'oscillation pouvant être prédéterminée, au moins l'un des paramètres d'usinage suivants: vitesse de rotation du cylindre, vitesse d'avance de l'outil de tournage (1), amplitude d'oscillation du tranchant en acier (1a), fréquence d'oscillation du tranchant en acier (1a), est modifié pour réduire l'oscillation du cylindre d'héliogravure (20). 40 45
16. Installation d'usinage pour une plaque d'héliogravure (20), notamment un cylindre d'héliogravure, comportant un dispositif selon l'une des revendications 1 à 10 ou fonctionnement avec un procédé selon l'une des revendications 11 à 15. 50 55





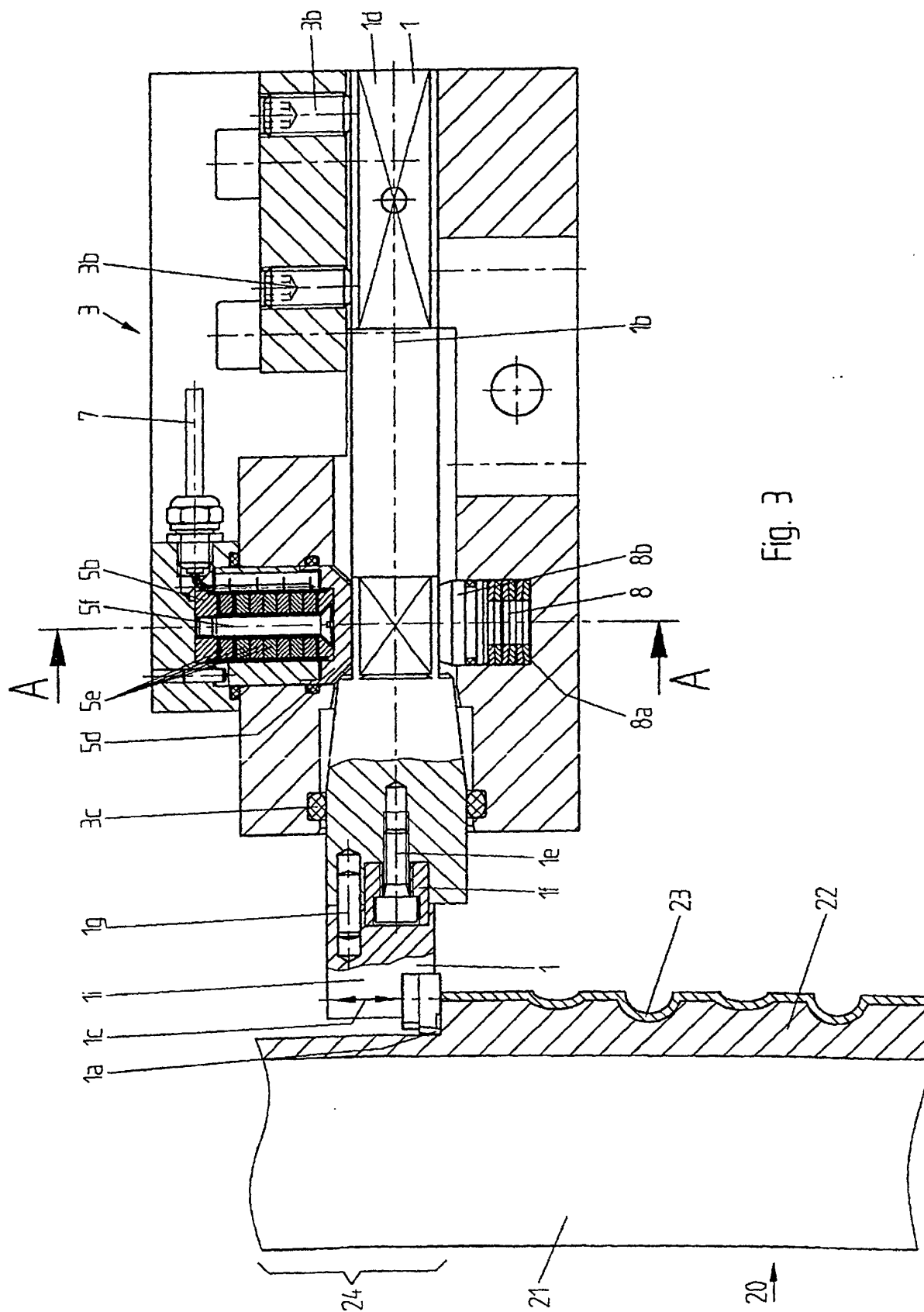
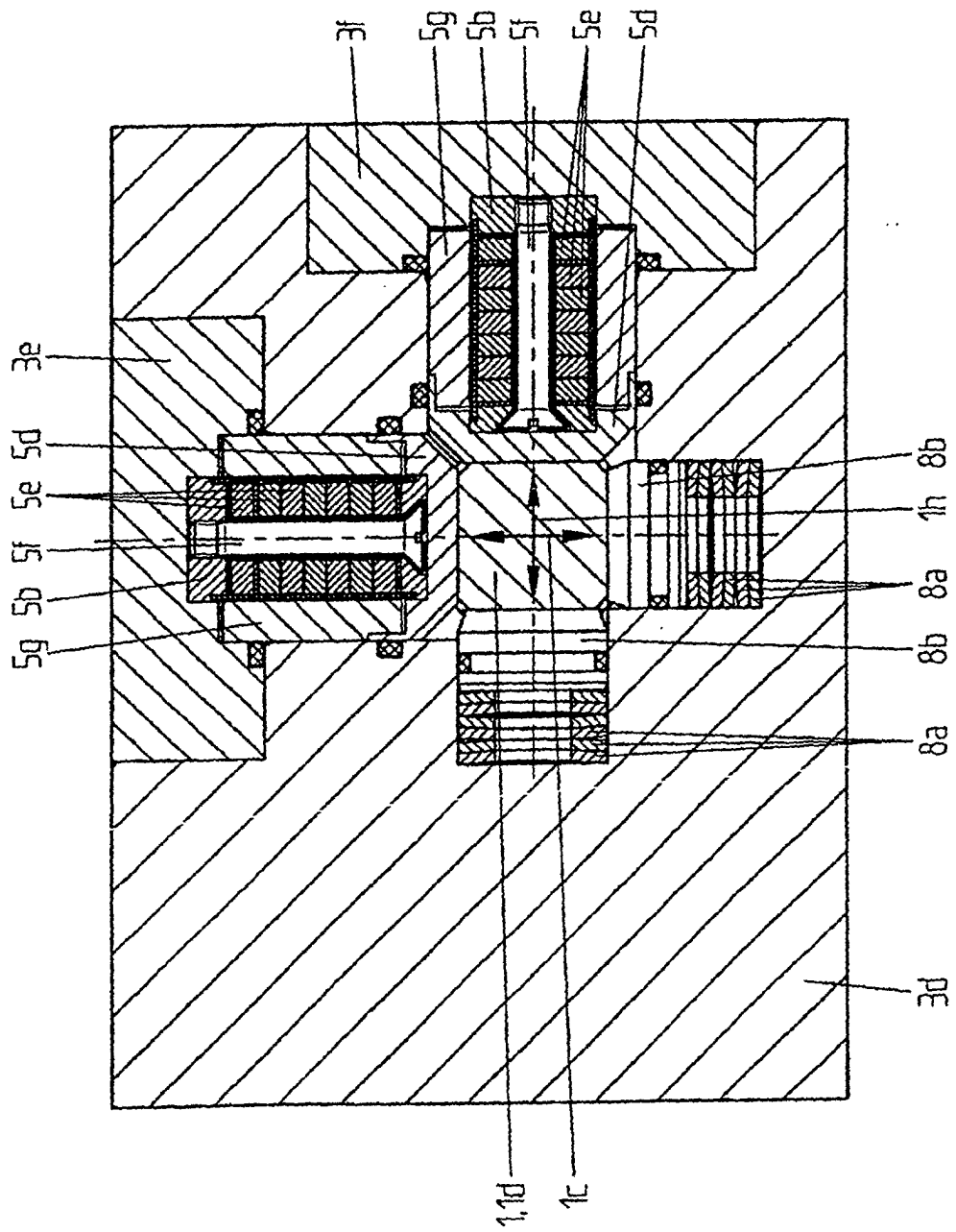


Fig. 3

Fig. 4 (A-A)



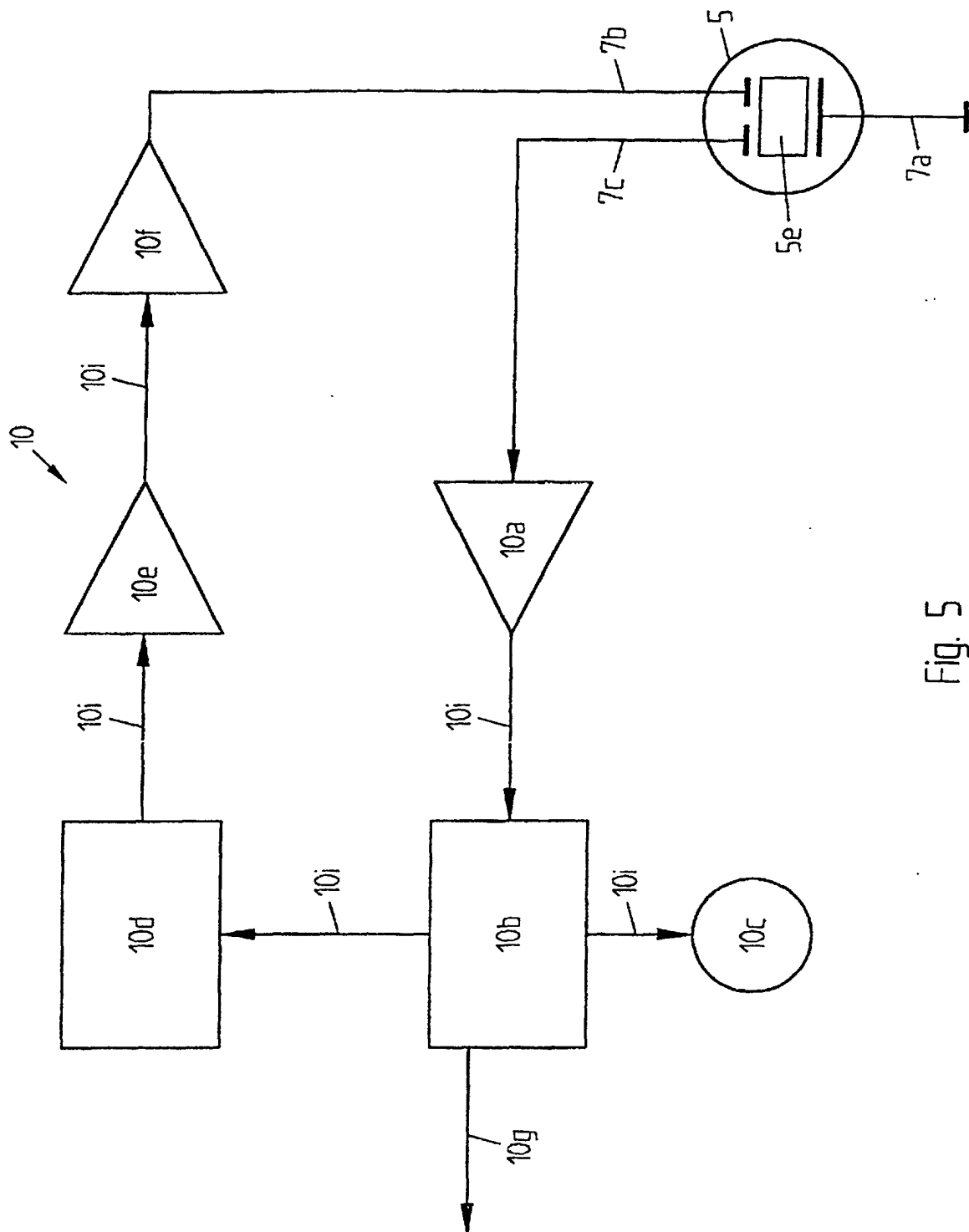


Fig. 5