(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 845 683 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.03.2017 Patentblatt 2017/10

(51) Int Cl.:
B24C 1/06 *(2006.01)* ***B24C 3/04*** *(2006.01)*
B24C 3/32 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **14182392.2**

(22) Anmeldetag: **27.08.2014**

(54) **Vorrichtung zum Aufrauhen der Zylinderbohrungen von Zylinderkurbelgehäusen**

Device for roughening the cylinder bores of cylinder crankcases

Dispositif destiné à rendre rugueux des alésages cylindriques de carters de vilebrequin

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **05.09.2013 DE 102013109715**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.03.2015 Patentblatt 2015/11

(73) Patentinhaber: **Piller Entgrattechnik GmbH**
71254 Ditzingen (DE)

(72) Erfinder: **Piller, Thomas**
71254 Ditzingen (DE)

(74) Vertreter: **Fleck, Hermann-Josef**
Jeck & Fleck
Patentanwälte
Klingengasse 2
71665 Vaihingen/Enz (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 727 282
EP-A1- 1 430 998
US-A- 4 704 826

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 845 683 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Aufrauhen der Zylinderbohrungen eines Zylinderkurbelgehäuses mit Flüssigkeitsstrahlen nach dem Oberbegriff der Ansprüche 1 und 2.

[0002] Es ist eine Vorrichtung zum Entgraten von Bohrungen mit Flüssigkeitsstrahlen bekannt, bei der die Flüssigkeitsstrahlen über sich drehende und in die Bohrungen ein- und herausführbare Hohlwellen zuführbar sind. Das Aufrauhen der Zylinderbohrungen eines Zylinderkurbelgehäuses erfordert jedoch einen wesentlich höheren Druck der Flüssigkeitsstrahlen mit ca. 2500 bar im Vergleich zu den Flüssigkeitsstrahlen beim Entgraten von Werkzeugen und ihren Bohrungen mit ca. 400 bis 500 bar. Dies setzt eine stabile Konstruktion der Vorrichtung gerade im Bereich der Zuführung der Flüssigkeitsstrahlen voraus. Zudem kommt der Mangel hinzu, dass ein Zylinderkurbelgehäuse mehrere Zylinderbohrungen aufweist, die in der Regel durch eine geradzahlige Anzahl, z. B. 2,4, 6, 8, gekennzeichnet ist.

[0003] Aus der EP 1 430 998 A1 ist eine Vorrichtung zur Oberflächenbehandlung eines Werkstückes bekannt, bei der die Oberfläche mit Strahlen eines abrasiven Strahlguts bearbeitet wird. Das Strahlgut wird über ein erstes Rohr zugeführt. Ein zweites Rohr führt Druckluft zu und mündet am Ende des ersten Rohres so, dass das zugeführte Streugut gegen die Oberfläche des Werkstücks befördert wird. Diese Vorrichtung ist für die Aufrauhung der Zylinderbohrungen eines Zylinderkurbelgehäuses nicht geeignet, da Reste des abrasiven Strahlguts auf den Oberflächen des Werkstücks verbleiben. Dasselbe soll auch für eine Vorrichtung nach der EP 0 727 282 A1, die denselben Aufbau und derselben Mittel aufweist.

[0004] Die US 4,704 826 A zeigt zwei ineinander angeordnete Rohre, wobei das innere Rohr sich mit hoher Geschwindigkeit dreht und das äußere Rohr feststeht. Das innere Rohr endet in einem Strahlkopf.

[0005] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung der eingangs erwähnten Art zu schaffen, die für die Anwendung von derartigen Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen geeignet ist und die Bearbeitungszeit für ein Zylinderkurbelgehäuse mit mehreren Zylinderbohrungen verkürzt.

[0006] Die gestellte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 oder 2 gelöst.

[0007] Das ist zum einen dadurch erreicht, dass Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen verwendet sind, dass auf einer Werkstückträgerplatte eines Vorrichtungsgehäuses mindestens ein Zylinderkurbelgehäuse in Richtung der Reihe von Zylinderbohrungen einbringbar ist, dass im Vorrichtungsgehäuse im Bereich des eingebrachten Zylinderkurbelgehäuses eine senkrechte Grundplatte zugeordnet ist, die zu der Reihe von Zylinderbohrungen des eingebrachten Zylinderkurbelgehäuses parallel verläuft, dass auf der Grundplatte mindestens zwei senkrecht verstellbare Wellengehäuse angeordnet der Grundplatte mindestens zwei senkrecht verstellbare Wellengehäuse angeordnet sind, die die Hohlwellen mit Düsenblöcken drehbar aufnehmen, dass die Düsenblöcke bei einer senkrechten Verstellung der Wellengehäuse in nicht benachbarte Zylinderbohrungen des Zylinderkurbelgehäuses ein- und herausführbar sind, eine an oberen Anschlussstutzen der Hohlwellen angeschlossene Hochdruck-Flüssigkeitsquelle ein- und ausschaltbar ist und dass die Grundplatte oder die Werkstückträgerplatte zur Bearbeitung weiterer Zylinderbohrungen des Zylinderkurbelgehäuses um eine Teilung der Zylinderbohrungen verstellbar ist.

[0008] Die Vorrichtung kann auch so ausgebildet sein, dass Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen verwendet sind, dass auf einer Werkstückträgerplatte eines Vorrichtungsgehäuses mindestens zwei nebeneinander angeordnete Zylinderkurbelgehäuse mit parallel verlaufenden Reihen von Zylinderbohrungen in Richtung der Reihen von Zylinderbohrungen einbringbar sind, dass im Vorrichtungsgehäuse im Bereich der eingebrachten Zylinderkurbelgehäuse eine senkrechte Grundplatte angeordnet ist, die senkrecht zu den Reihen von Zylinderbohrungen der eingebrachten Zylinderkurbelgehäuse verläuft, dass auf der Grundplatte mindestens zwei senkrecht verstellbare Hohlwellen im Abstand von den Reihen der Zylinderbohrungen der zwei eingebrachten Zylinderkurbelgehäuse angeordnet sind, die die Hohlwellen mit Düsenblöcken drehbar aufnehmen, dass bei einer senkrechten Verstellung der Wellengehäuse die Düsenblöcke in die gleichen Zylinderbohrungen der zwei eingebrachten benachbarten Zylinderkurbelgehäuse ein- und herausführbar sind, wobei eine an deren Anschlussstützen der Hohlwellen angeschlossene Hochdruck-Flüssigkeitsquelle ein und ausschaltbar ist und dass die Grundplatte oder die Werkstückträgerplatte zur Bearbeitung weiterer Zylinderbohrungen der eingebrachten benachbarten Zylinderkurbelgehäuse senkrecht zur Grundplatte um eine Teilung der Zylinderbohrungen der Zylinderkurbelgehäuse verstellbar ist.

[0009] Schließlich lassen sich diese beiden Ausgestaltungen der Vorrichtung auch dadurch zu einer Vorrichtung vereinigen, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die beiden Wellengehäuse auf der Grundplatte im Abstand A zueinander veränderbar sind. Die Grundplatte ist wahlweise in ihrer Ebene horizontal verschiebbar (Pfeil D) oder senkrecht zu ihrer Ebene verstellbar (Pfeil K). Die Werkstückträgerplatte ist wahlweise parallel (Pfeil G) oder senkrecht (Pfeil H) zur Grundplatt verstellbar.

[0010] Die Vorrichtung ist durch Auswahl der Verstelleinrichtungen für die Bearbeitung hinter einem der (Fig. 1) oder parallel nebeneinander angeordneter Zylinderkurbelgehäuse geeignet und verwendbar.

[0011] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Vorrichtung können den Unteransprüchen entnommen werden.

[0012] So kann das Zylinderkurbelgehäuse Führungs- bzw. Fixieraufnahmen für Führungsleisten bzw. Fixier-

bolzen aufweisen. Mit diesen Elementen kann die Stellung der auf die Werkstückträgerplatte aufgebrachten Zylinderkurbelgehäuse eindeutig und unverschiebbar festgelegt werden.

[0013] Eine weitere Ausgestaltung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Wellengehäuse synchron und gleichförmig (Verstellung B =Verstellung C) oder ungleichförmig (Verstellung B +Verstellung C) verstellbar sind, um verschieden schnelle Aufrauhung der bearbeiteten Zylinderbohrungen zu erreichen und Ungleichheiten der Zylinderbohrungen auszugleichen.

[0014] Die Düsenblöcke und die Hohlwellen sind im Außendurchmesser kleiner als der kleinste Innendurchmesser der zu bearbeitenden Zylinderbohrungen. Die Düsenblöcke mit den Hohlwellen ragen an der Unterseite der Wellengehäuse um die maximale Tiefe der Zylinderbohrungen heraus. Damit ist die Vorrichtung für alle Zylinderkurbelgehäuse anwendbar.

[0015] Die Antriebe für die Verstellungen (Pfeile B und C) der Wellengehäuse sind auf der Grundplatte befestigt und die Antriebe für die Drehbewegungen (Pfeile E und F) sind an den Wellengehäusen angebracht.

[0016] Die Stellbewegungen (Pfeile D und K) der Grundplatte bzw. die Stellbewegungen (Pfeile G und H) der Werkstückträgerplatte sind auf die Teilung der Zylinderbohrungen in der Reihe des Zylinderkurbelgehäuses angepasst und abgestimmt.

[0017] Die Erfindung wird an zwei Ausführungen der Vorrichtung anhand der beiliegenden schauartigen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Vorrichtung zum Aufrauhen der Zylinderbohrungen von hintereinander auf einer Werkstückträgerplatte aufgebrachten Zylinderkurbelgehäuse mit einer durchgehend verlaufenden Reihe der Zylinderbohrungen und

Fig. 2 eine Vorrichtung zum Aufrauhen der Zylinderbohrungen von auf einer Werkstückträgerplatte mit parallelen Reihen von Zylinderbohrungen aufgebrachten Zylinderkurbelgehäusen.

[0018] Wie der Fig. 1 zu entnehmen ist, wird mindestens ein Zylinderkurbelgehäuse 10 mit einer Reihe von in einer vorgegeben Teilung angeordneter Zylinderbohrungen 11 auf die Werkstückträgerplatte 30 aufgebracht. Bei mehr als einem Zylinderkurbelgehäuse 10 auf der Werkstückträgerplatte 30 bilden die Zylinderbohrungen 11 eine durchgehende Reihe. Die Werkstückträgerplatte 30 kann Führungs- bzw. Fixieraufnahmen 12 aufweisen, in die Führungs- oder Fixierbolzen 31 der Werkstückträgerplatte 30 eingreifen. Die Zylinderkurbelgehäuse 10 sind daher eindeutig und unverschiebbar in der Stellung auf der Werkstückträgerplatte 30 festgelegt.

[0019] Wie der Pfeil G zeigt, kann die Werkstückträgerplatte 30 in Richtung der Reihe der Zylinderbohrungen 11 in das Vorrichtungsgehäuse eingebracht werden. In der eingebrachten Stellung ist der Werkstückträgerplatte 30 eine senkrechte Grundplatte 20 zugeordnet, die mit ihrer Ebene parallel zur Reihe der Zylinderbohrungen 11 der eingebundenen Zylinderkurbelgehäuse 10 ausgerichtet ist. Auf der Grundplatte 20 sind mindestens zwei Wellengehäuse 21 und 25 vertikal verstellbar, wie die Pfeile B und C zeigen. Dabei ist der Abstand A der Wellengehäuse 21 und 25 so eingestellt, dass die Mittellängsachsen der Wellengehäuse 21 und 25 auf die Mittellängsachsen von nicht benachbarten Zylinderbohrungen 11 ausgerichtet sind. Bei einem Zylinderkurbelgehäuse 10 mit vier Zylinderbohrungen 11 ist dies die erste und dritte Zylinderbohrung 11, so dass das Zylinderkurbelgehäuse 10 in zwei Bearbeitungsschritten bearbeitet werden kann. Bei einem Zylinderkurbelgehäuse 10 mit sechs Zylinderbohrungen 11 sind die Wellengehäuse 21 und 25 auf die erste und vierte Zylinderbohrung 11 ausgerichtet. Bei n Zylinderbohrungen 11 sind daher n/2 Arbeitsschritte erforderlich, wenn die Werkstückträgerplatte 30 nur ein Zylinderkurbelgehäuse 10 trägt. Die Vorrichtung ist besonders einfach, wenn die Werkstückträgerplatte 30 nur ein Zylinderkurbelgehäuse 10 trägt. In den Wellengehäusen 21 und 25 sind Hohlwellen 22 und 26 mit drehbar gelagerten und antreibbaren Düsenblöcke 23 und 27 angeordnet. Die Düsenstöcke 23 und 27 mit den Hohlwellen 22 und 26 sind im Außendurchmesser kleiner als der kleinste Innendurchmesser der Zylinderbohrungen 11, so dass die Vorrichtung für alle Zylinderkurbelgehäuse 10 verwendbar ist. Dabei ragen die Hohlwellen 22 und 26 mit den Düsenblöcken 23 und 27 mindestens um die maximale Tiefe der Zylinderbohrungen 11 an der unteren Seite der Wellengehäuse 21 und 25 heraus, so dass die Vorrichtung auch die Zylinderbohrungen 11 mit der größeren Tiefe bearbeiten können.

[0020] An der oberen Seite der Wellengehäuse 21 und 25 ragen Anschlussstützen 24 und 28 heraus, an die eine Flüssigkeits-Hochdruckquelle angeschlossen ist. Bei der senkrechten Verstellung (Pfeile B und C) der Wellengehäuse 21 und 25 werden die Düsenblöcke 23 und 27 in die ausgerichteten Zylinderbohrungen 11 des Zylinderkurbelgehäuses 10 ein- und wieder herausgeführt. Beim Einführen der Düsenblöcke 23 und 27 in die Zylinderbohrungen 11 wird die Flüssigkeits-Hochdruckquelle eingeschaltet und beim Herausführen aus der Zyklusbohrungen 11 wieder abgeschaltet.

[0021] Dann erfolgt der nächste Arbeitsschritt, vor dem die Grundplatte 20 eine Verstellbewegung (Pfeil D) oder die Werkstückträgerplatte 30 eine Verstellbewegung (Pfeil G) um eine Teilung der Zylinderbohrungen 11 in dem Zylinderkurbelgehäuse 10 ausführt. Dann kann ein weiterer Arbeitsvorgang mit Einführen und Herausführen der Düsenblöcke 23 und 27 ausgeführt werden.

[0022] Wie Fig. 2 zeigt, können auf der Werkstückträgerplatte 30 auch mindestens zwei Zylinderkurbelgehäuse 10 nebeneinander aufgebracht werden, wobei die Reihen der Zylinderbohrungen 11 parallel verlaufen und die einzelnen Zylinderbohrungen 11 parallel zur Grundplatte 20 ausgerichtet sind, wenn die Werkstückträgerplatte 30

senkrecht auf die senkrechte Grundplatte 20 in das Vorrichtungsgehäuse eingebracht wird (Pfeil H). Die beiden Wellengehäuse 21 und 25 sind dabei auf einen Abstand zueinander eingestellt, der dem Abstand der beiden Reihen von Zylinderbohrungen 11 der benachbarten, auf der Werkstückträgerplatte 30 aufgebrachten benachbarten Zylinderkurbelgehäuse 10 entspricht. Der Aufrauhvorgang spielt sich in gleicher Weise ab. Die Düsenblöcke 23 und 27 werden bei der vertikalen Verstellung der Wellengehäuse 21 und 25 in die ausgerichteten Zylinderbohrungen 11 eingeführt und wieder herausgeführt, wobei die an den Anschlussstützen 24 und 28 angeschlossene Flüssigkeits-Hochdruckplatte ein- und ausgeschaltet wird.

[0023] Für den nächsten Arbeitsschritt macht die Grundplatte 20 eine Verstellbewegung (Pfeil K) in Richtung zu den Zylinderkurbelgehäusen 10 auf der Werkstückträgerplatte 10 bzw. die Werkstückträgerplatte 30 eine Verstellung (Pfeil H) in Richtung Grundplatte 20. Dieser Verstellschritt entspricht der Teilung der Zylinderbohrungen 11 der auf der Werkstückträgerplatte 30 aufgebrachten Zylinderkurbelgehäuse 10.

[0024] Bei einem Zylinderkurbelgehäuse 10 mit vier Zylinderbohrungen 11 sind vier Arbeitsschritte erforderlich. Bei zwei Wellengehäusen 21 und 25 mit Düsenblöcken 23 und 27 sind bei vier Arbeitsschritten daher gleich zwei Zylinderkurbelgehäuse 10 bearbeitet. Mit der Anzahl der Wellengehäuse 21 und 25 und der Anzahl der auf der Werkstückträgerplatte 20 aufgebrachten Zylinderkurbelgehäuse 10 kann mit den vier Arbeitsschritten die Anzahl der bearbeiteten Zylinderkurbelgehäuse 10 vergrößert werden. Die Anzahl der Arbeitsschritte richtet sich nach der Anzahl der Zylinderbohrungen 11 in einem Zylinderkurbelgehäuse 10.

[0025] Es ist leicht einzusehen, dass auf der Werkstückträgerplatte 30 wahlweise Zylinderkurbelgehäuse 10 in Reihe hintereinander oder parallel nebeneinander aufgebracht werden können. Dann ist der Abstand A der Wellengehäuse 21 und 25 auf der Grundplatte 20 einstellbar und daher veränderbar. Die Werkstückträgerplatte 30 hat zwei Antriebe, um die Einschubrichtung derselben in Richtung parallel oder senkrecht zur Grundplatte 20 vorzunehmen (Pfeil G, Fig. 1 oder Pfeil H, Fig. 2). Auch der Grundplatte 20 können zwei Antriebe zugeteilt werden, wobei die Grundplatte 10 entweder in ihrer Ebene horizontal verstellt (Pfeil D, Fig. 1) oder mit ihrer Ebene senkrecht in Richtung der Werkstückträgerplatte 30 verstellbar ist (Pfeil K, Fig. 2). Die Vorrichtung kann dann für die Bearbeitung hintereinander oder parallel auf der Werkstückträgerplatte 30 aufgebrachten Zylinderkurbelgehäuse 10 verwendet werden. Dabei sind Antriebe der Vorrichtung für den gewünschten Ablauf der Bewegungsabläufe auszuwählen und die Zylinderkurbelgehäuse 10 in der zugeordneten Stellung auf der Werkstückträgerplatte 30 aufzubringen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Aufrauhen der Zylinderbohrungen (11) eines Zylinderkurbelgehäuses (10) mit Flüssigkeitsstrahlen, die über sich drehende und in die Zylinderbohrungen ein- und herausführbare Hohlwellen (22,26) zuführbar sind, **dadurch gekennzeichnet,**
   dass Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen verwendet sind,
   dass auf einer Werkstückträgerplatte (30) eines Vorrichtungsgehäuses mindestens ein Zylinderkurbelgehäuse (10) in Richtung der Reihe von Zylinderbohrungen (11) einbringbar (Pfeil G) ist,
   dass im Vorrichtungsgehäuse im Bereich des eingebrachten Zylinderkurbelgehäuses (10) eine senkrechte Grundplatte (20) zugeordnet ist, die zu der Reihe von Zylinderbohrungen (11) des eingebrachten Zylinderkurbelgehäuses (10) parallel verläuft,
   dass auf der Grundplatte (20) mindestens zwei senkrecht verstellbare Wellengehäuse (21, 25) angeordnet sind (Pfeile B, C), die die Hohlwellen (22, 26) mit Düsenblöcken (23, 27) drehbar (Pfeile E, F) aufnehmen,
   dass die Düsenblöcke (23, 27) bei einer senkrechten Verstellung (Pfeile B, C) der Wellengehäuse (21, 25) in nicht benachbarte Zylinderbohrungen (11) des Zylinderkurbelgehäuses (10) ein- und herausführbar sind, eine an oberen Anschlussstutzen (24, 28) der Hohlwellen (22, 26) angeschlossene Hochdruck-Flüssigkeitsquelle ein- und ausschaltbar ist und
   dass die Grundplatte (20) oder die Werkstückträgerplatte (30) zur Bearbeitung weiterer Zylinderbohrungen (11) des Zylinderkurbelgehäuses (10) um eine Teilung der Zylinderbohrungen (11) verstellbar ist (Pfeile D oder G).

2. Vorrichtung zum Aufrauhen der Zylinderbohrungen (11) eines Zylinderkurbelgehäuses (10) mit Flüssigkeitsstrahlen, die über sich drehende und in die Zylinderbohrungen (11) ein- und herausführbare Hohlwellen (22, 26) zuführbar sind,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen verwendet sind,
   dass auf einer Werkstückträgerplatte (30) eines Vorrichtungsgehäuses mindestens zwei nebeneinander angeordnete Zylinderkurbelgehäuse (10) mit parallel verlaufenden Reihen von Zylinderbohrungen (11) in Richtung der Reihen von Zylinderbohrungen (11) einbringbar sind (Pfeil H),
   dass im Vorrichtungsgehäuse im Bereich der eingebrachten Zylinderkurbelgehäuse (10) eine senkrechte Grundplatte (20) angeordnet ist, die senkrecht zu den Reihen von Zylinderbohrungen (11) der eingebrachten Zylinderkurbelgehäuse (10) verläuft,
   dass auf der Grundplatte (20) mindestens zwei senkrecht verstellbare Wellengehäuse (21, 25)

(Pfeile B und C) im Abstand von den Reihen der Zylinderbohrungen (11) der zwei eingebrachten Zylinderkurbelgehäuse (10) angeordnet sind, die die Hohlwellen (22, 26) mit Düsenblöcken (23, 27) drehbar aufnehmen (Pfeile E und F),
dass bei einer senkrechten Verstellung (Pfeile Bund C) der Wellengehäuse (21, 25) die Düsenblöcke (23, 27) in die gleichen Zylinderbohrungen (11) der zwei eingebrachten benachbarten Zylinderkurbelgehäuse (10) ein- und herausführbar sind, wobei eine an deren Anschlussstutzen (24, 28) der Hohlwellen (22, 26) angeschlossene Hochdruck-Flüssigkeitsquelle ein und ausschaltbar ist und
dass die Grundplatte (20) oder die Werkstückträgerplatte zur Bearbeitung weiterer Zylinderbohrungen (11) der eingebrachten benachbarten Zylinderkurbelgehäuse (10) senkrecht zur Grundplatte (20) um eine Teilung der Zylinderbohrungen (11) der Zylinderkurbelgehäuse (10) verstellbar ist (Pfeil K oder H).

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die beiden Wellengehäuse (21, 25) auf der Grundplatte (20) im Abstand zueinander veränderbar sind,
dass die Grundplatte (20) wahlweise in ihrer Ebene horizontal verstellbar (Pfeil D) oder senkrecht zu ihrer Ebene verstellbar (Pfeil K) ist,
dass die Werkstückträgerplatte (30) wahlweise parallel (Pfeil H) zur Grundplatte (20) verstellbar ist und **dass** die Vorrichtung durch Auswahl der Verstellvorrichtungen für die Bearbeitung hintereinander angeordneter (Fig. 1) oder parallel angeordneter Zylinderkurbelgehäuse (10) verwendbar ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zylinderkurbelgehäuse (10) Führungs- bzw. Fixieraufnahmen (12) zur Aufnahme von Führungsleisten bzw. Fixierbolzen (31, 32) der Werkstückträgerplatte (30) aufweisen und
dass diese Elemente die Stellung der Zylinderkurbelgehäuse (10) auf der Werkstückträgerplatte (30) eindeutig und unverschiebbar festlegen.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Wellengehäuse (21, 25) synchron und gleichförmig (Bewegung B = Bewegung C) oder ungleichförmig (Bewegung B + Bewegung C) verstellbar sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Düsenblöcke (23, 27) und die Hohlwellen (22 und 26) im Außendurchmesser kleiner sind als der kleinste Innendurchmesser der Zylinderbohrungen (11) und
dass die Düsenblöcke (23, 27) mit den Hohlwellen (22, 26) an der unteren Seite der Wellengehäuse (21, 25) um die maximale Tiefe der Zylinderbohrungen (11) vorstehen.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Antriebe für die Verstellungen (Pfeile B und C) der Wellengehäuse (21, 25) auf der Grundplatte (20) befestigt sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Antriebe für die Drehbewegungen (Pfeile E und F) der Düsenblöcke (23, 27) an den Wellengehäusen (21, 25) befestigt sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Stellungen (Pfeil D und Pfeil K) der Grundplatte (20) bzw. der Werkstückträgerplatte (30) (Pfeile G und H), auf die Teilung der Zylinderbohrungen (11) der Zylinderkurbelgehäuse (10) angepasst und abgestimmt sind.

Claims

1. A device for roughening the cylinder bores (11) of a cylinder crankcase (10) with jets of liquid which can be supplied via rotating hollow shafts (22, 26) which can be inserted into and removed from the cylinder bores,
characterized in that
high pressure jets of liquid are used,
at least one cylinder crankcase (10) can be introduced on a workpiece support plate (30) in a device housing in the direction of the set of cylinder bores (11) (arrow G),
a vertical base plate (20) is arranged in the device housing in the area of the introduced cylinder crankcase (10) and runs parallel to the set of cylinder bores (11) in the introduced cylinder crankcase (10),
at least two vertically adjustable shaft housings (21, 25) (arrows B, C) which rotatably receive the hollow shafts (22, 26) with nozzle blocks (23, 27) (arrows E, F) are arranged on the base plate,
the nozzle blocks, (23, 27) can be inserted into and removed from non-adjacent cylinder bores (11) in the cylinder crankcase (10) with a vertical adjustment (arrows B, C) of the shaft housing (21, 25),
a high pressure source of liquid connected to the upper connection pieces (24, 28) on the hollow shafts (22, 26) can be switched on and off, and
the base plate (20) or the workpiece support plate (30) is adjustable to the distribution of the cylinder bores (11) for the processing of other cylinder bores

(11) in the cylinder crankcase (10) (arrows D or G).

2. The device for roughening the cylinder bores (11) of a cylinder crankcase (10) with jets of liquid which can be supplied via rotating hollow shafts (22, 26) which can be inserted into and removed from the cylinder bores (11),
characterized in that
high pressure jets of liquid are used,
at least two cylinder crankcases (10) with sets of cylinder bores (11) running parallel can be introduced on a workpiece support plate (30) in a device housing in the direction of the sets of cylinder bores (11) (arrow H),
a vertical base plate (20) is arranged in the device housing in the area of the introduced cylinder crankcase (10) which runs perpendicular to the set of cylinder bores (11) in the introduced cylinder crankcase (10),
at least two vertically adjustable shaft housing (21, 25) (arrows B and C) are arranged on the base plate (20) at a distance of the set of cylinder bores (11) of the two introduced cylinder crankcases (10) which rotatably receive the hollow shafts (22, 26) with nozzle blocks (23, 27) (arrows E and F),
the nozzle blocks (23, 27) can be inserted into and removed from the same cylinder bores (11) of the two introduced adjacent cylinder crankcases (10) with a vertical adjustment (arrows B, C) of the shaft housing (21, 25), wherein a high pressure source of liquid connected to the connection pieces (24, 28) of the hollow shafts (22, 26) can be switched on and off, and
the base plate (20) or the workpiece support plate is adjustable to the distribution of the cylinder bores (11) of the cylinder crankcase (10) (arrow K or H) for the processing of further cylinder bores (11) of the introduced adjacent cylinder crankcase (10) perpendicular to the base plate (20).

3. The device according to claims 1 and 2, **characterized in that**
the distance between the two shaft housings (21, 25) on the base plate (20) can be changed,
the base plate (20) is optionally adjustable in its horizontal plane (arrow D) or vertical to its plane (arrow K),
the workpiece support plate (30) can optionally be adjusted parallel (arrow H) to the base plate (20), and
the device can be used for the processing of cylinder crankcases (10) arranged one after another (Fig. 1) or in parallel through the selection of the adjustment devices.

4. The device according to claims 1 to 3,
characterized in that
the cylinder crankcase (10) has guide and/or fixing mountings (12) for mounting guide rails and/or fixing bolts (31, 32) for the workpiece support plate (30), and
these elements clearly and immovably define the position of the cylinder crankcase (10) of the workpiece support plate (30).

5. The device according to claims 1 to 4,
characterized in that
the shaft housings (21, 25) are adjustable synchronously and uniformly (movement B = movement C) or non-uniformly (movement B + movement C).

6. The device according to claims 1 to 5,
characterized in that
the outer diameters of the nozzle blocks (23, 27) and the hollow shafts (22, 26) are smaller than the smallest inner diameter of the cylinder bores (11), and
the nozzle blocks (23, 27) with the hollow shafts (22, 26) protrude at the lower side of the shaft housings (21, 25) by the maximum depth of the cylinder bores (11).

7. The device according to claims 1 to 6,
characterized in that
the drives for the adjustments (arrows B and C) of the shaft housings (21, 25) are attached to the base plate (20).

8. The device according to claims 1 to 7,
characterized in that
the drives for the rotational movements (arrows E and F) of the nozzle blocks (23, 27) are attached to the shaft housings (21, 25).

9. The device according to claims 1 to 8,
characterized in that
the positions (arrow D and arrow K) of the base plate (20) and/or the workpiece support plate (30) (arrows G and H) are adjusted to and coordinated with the distribution of the cylinder bores (11) in the cylinder crankcase (10).

Revendications

1. Dispositif destiné à conférer une rugosité aux alésages cylindriques (11) d'un carter de vilebrequin (10), à l'aide de jets de liquide pouvant être délivrés par l'intermédiaire d'arbres creux (22, 26) qui effectuent une rotation et peuvent être introduits dans lesdits alésages cylindriques, et en être extraits,
caractérisé par le fait
qu'il est fait usage de jets de liquide sous haute pression ;
qu'au moins un carter de vilebrequin (10) peut être mis en place sur un plateau (30) porte-pièces d'un boîtier dudit dispositif, dans la direction (flèche G) de la rangée d'alésages cylindriques (11) ;

qu'une platine verticale d'embase (20) située dans ledit boîtier du dispositif, dans la région du carter de vilebrequin (10) mis en place, s'étend parallèlement à ladite rangée d'alésages cylindriques (11) dudit carter de vilebrequin (10) mis en place ;
qu'au moins deux logements (21, 25) doués de mobilité verticale (flèches B, C) sur ladite platine d'embase (20) reçoivent, avec faculté de rotation (flèches E, F), les arbres creux (22, 26) munis de blocs (23, 27) porte-buses ;
que, lors d'un déplacement vertical (flèches B, C) desdits logements (21, 25) des arbres, lesdits blocs (23, 27) porte-buses peuvent être introduits dans des alésages cylindriques (11) n'occupant pas des positions voisines dans ledit carter de vilebrequin (10), et peuvent être extraits desdits alésages, une source de liquide sous haute pression, raccordée à des embouts supérieurs (24, 28) de raccordement desdits arbres creux (22, 26), pouvant alors être enclenchée et déclenchée ; et
que ladite platine d'embase (20) ou ledit plateau (30) porte-pièces peut être déplacé(e) (flèche D ou G) suivant une cote de répartition desdits alésages cylindriques (11), en vue d'usiner d'autres alésages cylindriques (11) dudit carter de vilebrequin (10).

2. Dispositif destiné à conférer une rugosité aux alésages cylindriques (11) d'un carter de vilebrequin (10), à l'aide de jets de liquide pouvant être délivrés par l'intermédiaire d'arbres creux (22, 26) qui effectuent une rotation et peuvent être introduits dans lesdits alésages cylindriques (11), et en être extraits, **caractérisé par le fait**
qu'il est fait usage de jets de liquide sous haute pression ;
qu'au moins deux carters de vilebrequin (10), agencés en juxtaposition et pourvus de rangées d'alésages cylindriques (11) s'étendant parallèlement, peuvent être mis en place sur un plateau (30) porte-pièces d'un boîtier dudit dispositif, dans la direction (flèche H) desdites rangées d'alésages cylindriques (11) ; qu'une platine verticale d'embase (20) située dans ledit boîtier du dispositif, dans la région des carters de vilebrequin (10) mis en place, s'étend perpendiculairement auxdites rangées d'alésages cylindriques (11) desdits carters de vilebrequin (10) mis en place ;
qu'au moins deux logements (21, 25) doués de mobilité verticale (flèches B et C) sur ladite platine d'embase (20) et disposés suivant l'espacement desdites rangées d'alésages cylindriques (11) des deux carters de vilebrequin (10) mis en place reçoivent, avec faculté de rotation (flèches E et F), les arbres creux (22, 26) munis de blocs (23, 27) porte-buses ;
que, lors d'un déplacement vertical (flèches B et C) desdits logements (21, 25) des arbres, lesdits blocs (23, 27) porte-buses peuvent être introduits dans les alésages cylindriques identiques (11) des deux carters de vilebrequin voisins (10) mis en place, et peuvent être extraits desdits alésages, une source de liquide sous haute pression, raccordée aux embouts (24, 28) de raccordement desdits arbres creux (22, 26), pouvant alors être enclenchée et déclenchée ; et que ladite platine d'embase (20) ou ledit plateau porte-pièces peut être déplacé(e) (flèche K ou H) suivant une cote de répartition desdits alésages cylindriques (11) des carters de vilebrequin (10), en vue d'usiner d'autres alésages cylindriques (11) desdits carters de vilebrequin voisins (10) mis en place, perpendiculairement à ladite platine d'embase (20).

3. Dispositif selon les revendications 1 et 2, **caractérisé par le fait**
que l'espacement mutuel des deux logements (21, 25) des arbres peut être modifié sur la platine d'embase (20) ;
que ladite platine d'embase (20) peut, sélectivement, être déplacée horizontalement (flèche D) dans son plan, ou déplacée (flèche K) perpendiculairement à son plan ;
que le plateau (30) porte-pièces peut, sélectivement, être déplacé parallèlement (flèche H) à ladite platine d'embase (20) ; et
que ledit dispositif peut être employé, par un choix des dispositifs de déplacement, pour l'usinage de carters de vilebrequin (10) placés en succession (figure 1) ou agencés parallèlement.

4. Dispositif selon les revendications 1 à 3, **caractérisé par le fait**
que les carters de vilebrequin (10) sont pourvus de cadres respectifs (12) de guidage ou de verrouillage à demeure conçus pour recevoir, respectivement, des barrettes de guidage ou des plots de verrouillage (31, 32) du plateau (30) porte-pièces ; et
que ces éléments établissent fermement, de manière univoque et immobile, la position desdits carters de vilebrequin (10) sur ledit plateau (30) porte-pièces.

5. Dispositif selon les revendications 1 à 4, **caractérisé par le fait**
que les logements (21, 25) des arbres sont déplaçables en synchronisme, et de manière uniforme (mouvement B = mouvement C) ou non uniforme (mouvement B + mouvement C).

6. Dispositif selon les revendications 1 à 5, **caractérisé par le fait**
que le diamètre extérieur des blocs (23, 27) porte-buses et des arbres creux (22 et 26) est plus petit que le diamètre intérieur minimal des alésages cylindriques (11); et
que lesdits blocs (23, 27) porte-buses font saillie avec lesdits arbres creux (22, 26), à la face inférieure des logements (21, 25) desdits arbres, de la profon-

deur maximale desdits alésages cylindriques (11).

7. Dispositif selon les revendications 1 à 6, **caractérisé par le fait que** les entraînements, dévolus aux déplacements (flèches B et C) des logements (21, 25) des arbres, sont fixés sur la platine d'embase (20).

8. Dispositif selon les revendications 1 à 7, **caractérisé par le fait que** les entraînements, dévolus aux mouvements rotatoires (flèches E et F) des blocs (23, 27) porte-buses, sont fixés aux logements (21, 25) des arbres.

9. Dispositif selon les revendications 1 à 8, **caractérisé par le fait que** les positions respectives de la platine d'embase (20) (flèche D et flèche K), et du plateau (30) porte-pièces (flèches G et H), sont adaptées et coordonnées avec la cote de répartition des alésages cylindriques (11) des carters de vilebrequin (10).

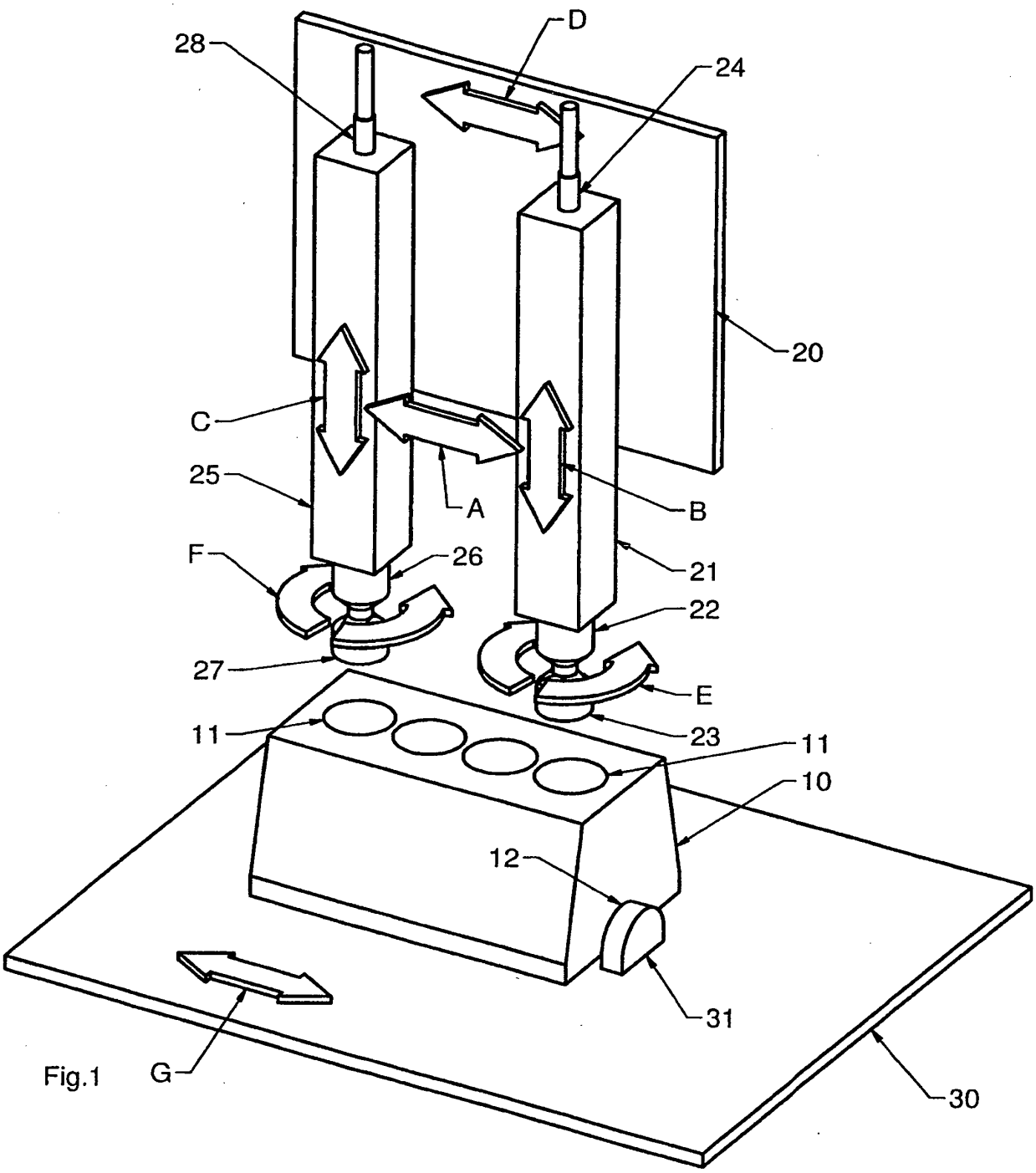


Fig.1

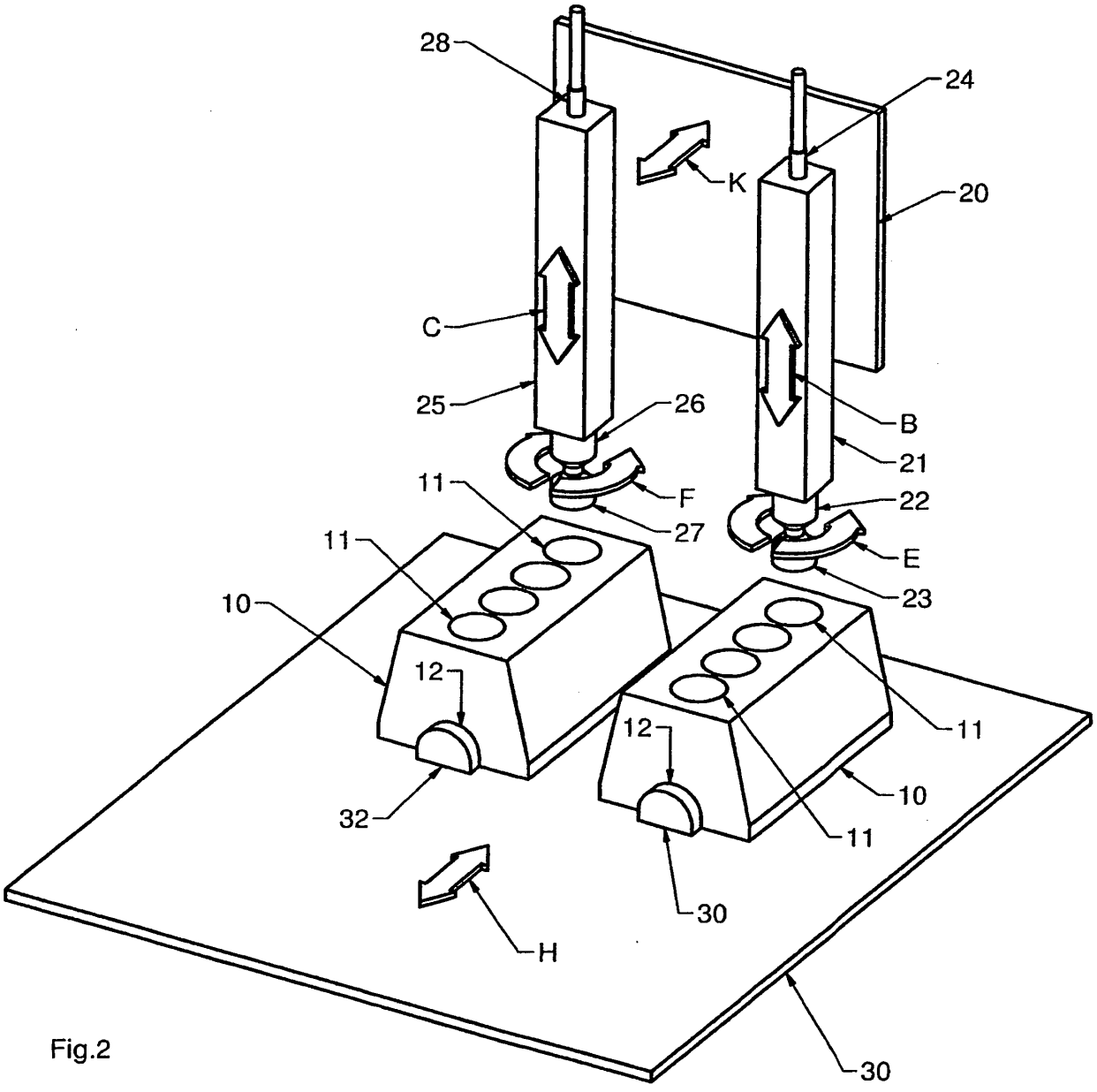


Fig.2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1430998 A1 **[0003]**
- EP 0727282 A1 **[0003]**
- US 4704826 A **[0004]**