



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.03.2014 Patentblatt 2014/13

(51) Int Cl.:
C23C 4/00 (2006.01) **C23C 4/02** (2006.01)
C23C 4/04 (2006.01) **C23C 4/12** (2006.01)
H05H 1/34 (2006.01) **H05H 1/44** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13180200.1**

(22) Anmeldetag: **13.08.2013**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
• **Ernst, Peter Dr.**
8174 Stadel b. Niederglatt (CH)
• **Distler, Bernd**
Elmont, NY 11003 (US)

(30) Priorität: **19.09.2012 EP 12185018**

(74) Vertreter: **Intellectual Property Services GmbH**
Rüegger 9
8595 Altnau (CH)

(71) Anmelder: **Sulzer Metco AG**
5610 Wohlen (CH)

(54) **Thermisches Beschichten eines Bauteilstapels sowie Bauteilstapel**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum thermischen Beschichten eines Bauteilstapels, umfassend ein Bauteil (2), wobei das Bauteil (2) eine durchgehende Bauteilöffnung (21) aufweist und das Bauteil (2) derart in Bezug auf eine Stapelachse (A) ausgerichtet wird, dass der Bauteilstapel (1) eine durchgehende Stapelöffnung (11) aufweist, wobei die Stapelöffnung (11) eine erste Stapelöffnungsfläche (111) und eine zweite Stapelöffnungsfläche (112) umfasst und die erste Stapelöffnungsfläche (111) und die zweite Stapelöffnungsfläche (112) entlang der Stapelachse (A) angeordnet werden, und eine innere Begrenzungsfläche (22) der Bauteilöffnung (21) mittels einer thermischen Spritzvorrichtung (3, 7, 8) mit einem Beschichtungsstrahl (31, 71, 81) thermisch innenbeschichtet wird. Erfindungsgemäss wird der Bauteilstapel (1) derart beschichtet, dass in einem ersten Beschichtungsdurchgang zwischen der ersten Stapelöffnungsfläche (111) und dem Beschichtungsstrahl (31, 71, 81) ein erster Winkel (α) ausgebildet wird und in einem zweiten Beschichtungsdurchgang zwischen der ersten Stapelöffnungsfläche (111) und dem Beschichtungsstrahl (31, 71, 81) ein zweiter Winkel (β) ausgebildet wird, wobei der erste Winkel (α) und der zweite Winkel (β) relativ zur ersten Stapelöffnungsfläche (111) in entgegengesetzte Richtungen ausgebildet werden.

7, 8) mit einem Beschichtungsstrahl (31, 71, 81) thermisch innenbeschichtet wird. Erfindungsgemäss wird der Bauteilstapel (1) derart beschichtet, dass in einem ersten Beschichtungsdurchgang zwischen der ersten Stapelöffnungsfläche (111) und dem Beschichtungsstrahl (31, 71, 81) ein erster Winkel (α) ausgebildet wird und in einem zweiten Beschichtungsdurchgang zwischen der ersten Stapelöffnungsfläche (111) und dem Beschichtungsstrahl (31, 71, 81) ein zweiter Winkel (β) ausgebildet wird, wobei der erste Winkel (α) und der zweite Winkel (β) relativ zur ersten Stapelöffnungsfläche (111) in entgegengesetzte Richtungen ausgebildet werden.

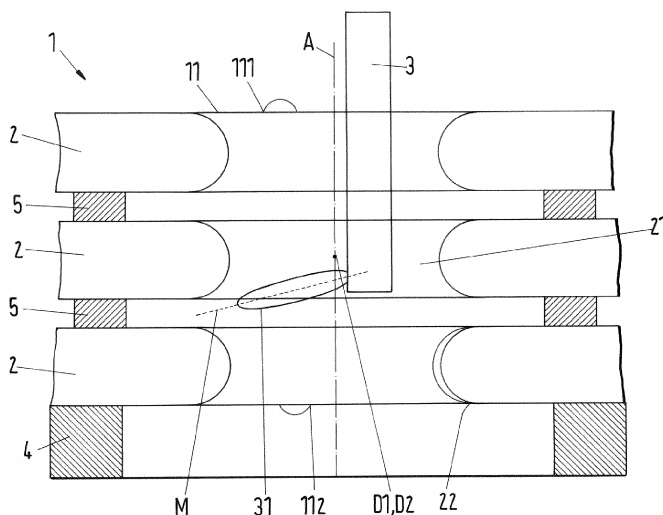


Fig.2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum thermischen Beschichten eines Bauteilstapels gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung mit einem Bauteilstapel gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 12.

[0002] Aus der EP 2 029 317 B1 ist ein Verfahren zum thermischen Beschichten eines Bauteilstapels, der ein Bauteil umfasst, bekannt, wobei das Bauteil eine durchgehende Bauteilöffnung aufweist und ein Lagerbauteil, insbesondere ein Pleuel aus einem Formteil sein kann. Die durchgehende Bauteilöffnung wird in einem Lagerbauteil aus einem Lagerboden und einem Lagerdeckel ausgebildet, wobei eine innere Begrenzungsfläche der Bauteilöffnung einen geteilten Bauteilsitz, insbesondere einen Lagersitz, umfasst. Ausserdem ist auf der inneren Begrenzungsfläche, beispielsweise ein Bauteilsitz zur Lagerung einer Welle eine Bauteilbeschichtung aus einem Schichtmaterial ausgebildet. Das Bauteil wird bei diesem Verfahren derart in Bezug auf eine Stapelachse ausgerichtet, dass der Bauteilstapel eine durchgehende Stapelöffnung aufweist, wobei die Stapelöffnung eine erste Stapelöffnungsfläche und zweite Stapelöffnungsfläche umfasst und die erste Stapelöffnungsfläche und die zweite Stapelöffnungsfläche entlang der Stapelachse angeordnet werden. Während des Beschichtungsvorgangs wird eine innere Begrenzungsfläche der Bauteilöffnung mittels einer thermischen Spritzvorrichtung mit einem Beschichtungsstrahl thermisch innenbeschichtet. Ziel dieses bekannten Verfahrens ist die Beschichtung der inneren Begrenzungsfläche der Bauteile, die als Bauteilstapel angeordnet sind. Die gewünschte Bauteilbeschichtung soll dabei einen glatten und zusammenhängenden Schichtverlauf aufweisen und mit regelmässigen bzw. gleichen Schichtdicken ausgebildet werden. Das Ausbilden einer derartigen Bauteilbeschichtung mit diesem aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren ist aber nur möglich, wenn der Winkel zwischen Beschichtungsstrahl und innerer Begrenzungsfläche nicht zu flach und am besten annähernd senkrecht auf die innere Begrenzungsfläche trifft. Da der Winkel des Beschichtungsstrahls aber fest eingestellt ist, funktioniert dieses Verfahren nur bei Bauteilen, deren innere Begrenzungsfläche beispielsweise einen rechteckigen inneren Querschnitt aufweist. Anders ist das bei Bauteilen deren innere Begrenzungsflächen einen inneren Querschnitt hat, der eine ungleichförmige oder eine konvexe Geometrie aufweist. Bei diesen ist der Winkel des Beschichtungsstrahls in Teilbereichen zu flach, sodass kein glatter und zusammenhängenden Schichtverlauf und keine Bauteilbeschichtung mit regelmässigen bzw. gleichen Schichtdicken ausgebildet werden.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein verbessertes Verfahren zum thermischen Beschichten eines Bauteilstapels und eine verbesserte Vorrichtung mit einem Bauteilstapel zur Verfügung zu stellen.

[0004] Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe durch

ein Verfahren mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1 und eine Vorrichtung mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 12 gelöst.

[0005] Die Erfindung betrifft somit ein Verfahren zum thermischen Beschichten eines Bauteilstapels, wobei erfindungsgemäss der Bauteilstapel derart beschichtet wird, dass in einem ersten Beschichtungsdurchgang zwischen der ersten Stapelöffnungsfläche und dem Beschichtungsstrahl ein erster Winkel ausgebildet wird und in einem zweiten Beschichtungsdurchgang zwischen der ersten Stapelöffnungsfläche und dem Beschichtungsstrahl ein zweiter Winkel ausgebildet wird. Der erste Winkel und der zweite Winkel werden dabei relativ zur ersten Stapelöffnungsfläche in entgegengesetzte Richtungen ausgebildet.

[0006] Vorteil des Verfahrens ist, dass es die erfindungsgemässe Lösung ermöglicht, Bauteile, deren innere Begrenzungsflächen entlang der Stapelachse einen ungleichförmigen inneren Querschnitt aufweisen, mit einer im Wesentlichen glatten Bauteilbeschichtung mit einem gleichmässigen Schichtverlauf und gleichen und regelmässigen Schichtdicken zu beschichten. Unter Bauteilen mit inneren Begrenzungsflächen deren innerer Querschnitt einen ungleichförmigen Verlauf aufweist sind Geometrien zu verstehen, die beispielsweise in Richtung der Stapelachse konvex gewölbte oder ballige Geometrien haben.

[0007] Bei diesem Verfahren werden der erste und zweite Winkel zwischen der ersten Stapelöffnungsfläche und dem Beschichtungsstrahl ausgebildet. Da der Beschichtungsstrahl beispielsweise als Kegel oder Ellipsoid ausgebildet ist, wird als Referenzlinie des Beschichtungsstrahls bevorzugt die Mittelachse des Kegels oder Ellipsoids verwendet, sodass der erste und der zweite Winkel zwischen der Mittelachse des Beschichtungsstrahls und der ersten Stapelöffnungsfläche ausgebildet werden. Der erste und der zweite Winkel können dabei, je nach Anwendung betragsmässig unterschiedlich oder gleich gross sein.

[0008] Zum Beschichten der Bauteile wird eine thermische Spritzeinrichtung, insbesondere ein rotierender Plasmabrenner, entlang der Stapelachse, durch eine Stapelöffnungsfläche, derart geführt, dass nacheinander die inneren Begrenzungsflächen aller Bauteile mit einer Bauteilbeschichtung beschichtet werden. Die Beschichtung des Bauteilstapels wird dabei bevorzugt durch ein thermisches Spritzverfahren, insbesondere mittels Flamspritzen, Hochgeschwindigkeitsflamspritzen, Plasmaspritzen, oder ein anderes, aus dem Stand der Technik wohl bekanntes thermisches Spritzverfahren aufgebracht.

[0009] Unter einem Beschichtungsdurchgang ist das einmalige vollständige Durchlaufen der thermischen Spritzeinrichtung durch den Bauteilstapel und zurück, also von der ersten zur zweiten Stapelöffnung und zurück zu verstehen. Vorteilhaft entsprechen der erste und zweite Beschichtungsdurchgang nur einem einmaligen vollständigen Durchlaufen, wobei je nach Anwendung der ers-

te und zweite Beschichtungsdurchgang auch das mehrmalige Durchlaufen der thermischen Spritzeinrichtung durch den Bauteilstapel und zurück umfassen können.

[0010] Erfindungsgemäss wird die im Wesentlichen glatte Bauteilbeschichtung mit einem gleichmässigen Schichtverlauf und gleicher Schichtdicke dadurch ausgebildet, dass der Beschichtungsstrahl, der relativ zu ersten Stapelöffnungsfläche den ersten Winkel ausbildet, im ersten Beschichtungsdurchgang auf einen Teil der ungleichförmigen inneren Begrenzungsfläche annähernd senkrecht auftrifft und somit nach dem ersten Beschichtungsdurchgang nur der Teil der inneren Begrenzungsfläche mit einer ordnungsgemässen Schichtdicke beschichtet ist, dessen Flächenelemente annähernd senkrecht zum Beschichtungsstrahl ausgerichtet sind. Im zweiten Beschichtungsdurchgang bildet der Beschichtungsstrahl relativ zur Stapelöffnungsfläche den zweiten Winkel aus, der in Bezug auf den ersten Winkel relativ zur ersten Stapelöffnungsfläche in entgegengesetzte Richtungen ausgebildet ist, und es werden nun die Flächenelemente der ungleichförmigen inneren Begrenzungsfläche beschichtet, die jetzt annähernd senkrecht zum Beschichtungsstrahl ausgerichtet sind. Vorteil des erfindungsgemässen Verfahrens ist somit, dass bei Bauteilen, deren innere Begrenzungsflächen einen inneren Querschnitt haben, der beispielsweise einen ungleichförmigen oder eine konvexe Geometrie aufweist, der Winkel, in welchem der Beschichtungsstrahl auftrifft, aufgrund der zwei Beschichtungsdurchgänge mit den beiden Winkeln nicht zu flach, also annähernd senkrecht zu allen Flächenelementen ist.

[0011] Die Änderung des ersten oder zweiten Winkels wird bei diesem Verfahren beispielsweise mittels der Änderung des Winkels eines Brenners, einer Pistole oder einer Düse am Brenner bzw. der Pistole relativ zur thermischen Spritzeinrichtung realisiert.

[0012] In Ausgestaltung der Erfindung wird der zweite Winkel dadurch ausgebildet, dass der Bauteilstapel nach dem ersten Beschichtungsdurchgang derart um einen ersten Drehpunkt auf der Stapelachse gedreht wird, dass die erste Stapelöffnungsfläche und die zweite Stapelöffnungsfläche nach der Drehung eine in Bezug auf vor der Drehung entgegengesetzte Anordnung entlang der Stapelachse aufweisen.

[0013] Vorteil dieses Ausführungsbeispiels ist, dass der erste Winkel dem zweiten Winkel entspricht, also während des gesamten Beschichtungsvorgangs der erste Winkel fest vorgegeben ist, und der zweite Winkel alleine dadurch ausgebildet wird, dass der Bauteilstapel zwischen dem ersten und zweiten Beschichtungsdurchgang gedreht wird, sodass keine weiteren Änderungen an den Einstellungen der Winkel nötig sind. Eine entgegengesetzte Anordnung der ersten Stapelöffnungsfläche und zweiten Stapelöffnungsfläche entlang der Stapelachse bedeutet, dass der Bauteilstapel derart gedreht wird, dass die thermische Spritzeinrichtung lediglich entlang der Stapelachse verfahren wird und beispielsweise im ersten Beschichtungsdurchgang durch die erste Sta-

pelöffnungsfläche und im zweiten Beschichtungsdurchgang durch die zweite Stapelöffnungsfläche geführt wird. Der erste Drehpunkt kann sich dabei an einem beliebigen Punkt auf der Stapelachse befinden.

[0014] In einem weiteren Ausführungsbeispiel wird der zweite Winkel dadurch ausgebildet, dass die thermische Spritzeinrichtung nach dem ersten Beschichtungsdurchgang um einen zweiten Drehpunkt auf der Stapelachse gedreht wird. Im Unterschied zum vorherigen Ausführungsbeispiel wird bei diesem Ausführungsbeispiel anstatt des Bauteilstapels vorteilhaft die thermische Spritzeinrichtung gedreht. Der zweite Drehpunkt kann sich dabei an einem beliebigen Punkt auf der Stapelachse befinden.

[0015] In einem dritten bevorzugten Ausführungsbeispiel wird die thermische Spritzvorrichtung im ersten Beschichtungsdurchgang und im zweiten Beschichtungsdurchgang durch die erste Stapelöffnungsfläche geführt. Dabei werden vorteilhaft der erste Winkel und zweite Winkel zwischen dem ersten und zweiten Beschichtungsdurchgang beispielsweise mittels Änderung des Winkels ausgebildet, sodass weder der Bauteilstapel noch die thermische Spritzeinrichtung gedreht werden. Die Änderung des ersten oder zweiten Winkels wird bei diesem Ausführungsbeispiel beispielsweise mittels der Änderung des Winkels eines Brenners, einer Pistole oder einer Düse am Brenner bzw. der Pistole relativ zur thermischen Spritzeinrichtung realisiert.

[0016] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind eine erste thermische Spritzeinrichtung mit einem ersten Beschichtungsstrahl und eine zweite thermische Spritzeinrichtung mit einem zweiten Beschichtungsstrahl vorgesehen und der erste Beschichtungsdurchgang und der zweite Beschichtungsdurchgang finden gleichzeitig statt. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind also zwei thermische Spritzeinrichtungen vorgesehen, wobei das Ausbilden des ersten Winkels mittels der ersten thermischen Spritzeinrichtung und des zweiten Winkels mittels der zweiten thermischen Spritzeinrichtung gleichzeitig erfolgt, sodass der erste und zweite Beschichtungsdurchgang gleichzeitig stattfinden. Vorteil dieses Ausführungsbeispiels ist, dass das Beschichten der inneren Begrenzungsfläche in einem Beschichtungsdurchgang erfolgen kann. Die erste und zweite thermische Spritzeinrichtung können beispielsweise gleichzeitig entlang der Stapelachse von der ersten Stapelöffnungsfläche zur zweiten Stapelöffnungsfläche geführt werden und die erste thermische Spritzeinrichtung unter dem ersten Winkel beschichtet und beim Verfahren der entlang der Stapelachse von der zweiten Stapelöffnungsfläche zur ersten Stapelöffnungsfläche wird unter dem zweiten Winkel mit der zweiten thermischen Spritzeinrichtung beschichtet. Als Variante ist auch das gleichzeitige Beschichten mit der ersten und zweiten thermischen Spritzeinrichtung möglich.

[0017] Bevorzugt betragen der erste Winkel und der zweite Winkel zwischen 0 und 30 Grad, zwischen 5 und 15 Grad und besonders bevorzugt 10 Grad. Vorteile der

Ausrichtung des Beschichtungsstrahls in diesen Winkelbereichen sind, dass einerseits verhindert wird, dass der Beschichtungsstrahl zu flach auf die inneren Begrenzungsflächen trifft, und andererseits durch das Beschichten der inneren Begrenzungsflächen entlang der Stapelachse aus zwei unterschiedlichen Winkeln an allen Punkten der inneren Begrenzungsfläche eine Beschichtung mit gleichmässigen Schichtverlauf und gleicher Schichtdicke dadurch erzeugt wird. Besonders vorteilhaft ist diese Massnahme, wenn ein innerer Querschnitt der inneren Begrenzungsfläche der Bauteilöffnung entlang der Stapelachse ungleichförmig, insbesondere konvex gewölbt, ausgebildet wird. Besonders vorteilhaft trifft der Beschichtungsstrahl bei Bauteilen mit einer inneren Begrenzungsfläche deren innerer Querschnitt konvex gewölbt ist, aufgrund der Symmetrie der Bauteile, in annähernd allen Punkten optimal auf die innere Begrenzungsfläche auf.

[0018] In Ausgestaltung der Erfindung wird vorteilhaft der Bauteilstapel beim Beschichten um die Stapelachse und / oder die thermische Spritzvorrichtung, insbesondere ein Plasmabrenner, rotiert. Somit kann je nach Ausführung, entweder die thermische Spritzeinrichtung oder der Bauteilstapel in eine Richtung oder aber der Bauteilstapel und die thermische Spritzeinrichtung, bevorzugt in entgegengesetzte Richtung, rotiert werden. Im Speziellen wird der Bauteilstapel auf einer Halterung angeordnet. Sollte ein Drehen der thermischen Spritzeinrichtung um die Stapelachse bei gleichzeitig feststehendem Bauteilstapel nicht möglich sein, ist es vorteilhaft, dass die Vorrichtung, die den Bauteilstapel oder den Bauteilstapel und die Halterung umfasst, rotierbar um die thermische Spritzeinrichtung angeordnet ist. In einem anderen Ausführungsbeispiel kann eine andere vorteilhafte Massnahme ein gleichzeitiges Rotieren der thermischen Spritzeinrichtung und der Vorrichtung sein, die den Bauteilstapel oder den Bauteilstapel und die Halterung umfasst, wodurch beispielsweise Bauteile, welche eine komplexe Geometrie besitzen, schneller und effizienter beschichtet werden und/oder sich eine bessere Bauteilbeschichtung ausbildet.

[0019] Vorteilhaft wird zwischen den Bauteilen des Bauteilstapels ein Abstandshalter derart vorgesehen, dass die Bauteile beabstandet angeordnet werden. Damit können vorteilhafterweise nach Beendigung des Beschichtungsdurchgangs die Bauteile ohne Schaden wieder sauber getrennt werden. Der Abstandshalter ist beispielsweise in Form einer Scheibe, insbesondere in Form einer Scheibe mit einer runden oder einer ovalen Abstandshalteröffnung ausgebildet, wobei ein innerer Querschnitt und / oder ein äusserer Querschnitt des Abstandshalters entlang der Stapelachse mehreckig, oder konkav gewölbt, oder konvex gewölbt ausgebildet sein kann. Im Speziellen kann der Abstandshalter zusätzlich oder alternativ auch in Form einer Scheibe mit einer runden oder einer ovalen Aussenkontur ausgebildet werden. Je nach Ausführungsbeispiel können die Abstandshalteröffnung und der innere Querschnitt des Abstands-

halters in Richtung der Stapelachse eine andere Form haben, sodass diese vorteilhaft an die jeweilige Anwendung angepasst werden. Insbesondere können die Abstandshalter als Teil des Bauteils ausgebildet werden, was für industrielle Herstellungsverfahren besonders effizient ist, da auf einen zusätzlichen und vom Bauteil getrennten Abstandshalter verzichtet werden kann.

[0020] In einer Ausführungsvariante ist das Bauteil ein Lagerbauteil und / oder die innere Begrenzungsfläche ist als eine Bauteilsitzfläche, insbesondere zur Lagerung einer Welle, ausgebildet. Solche Lagerbauteile sind beispielsweise als Pleuel mit einem kleinen Pleuelauge, einem Schaft und einem grossen Pleuelauge bekannt, wobei das grosse Pleuelauge in der Regel einen geteilten Bauteilsitz für die Lagerung des Pleuels auf einer Kurbelwelle umfasst. Lagerbauteile und Pleuel werden in grossen Stückzahlen z.B. in Hubkolbenbrennkraftmaschinen für Personenkraftwagen und Lastkraftwagen, aber auch in Motoren für Schiffe bzw. in anderen Maschinen verbaut, in denen eine lineare Bewegung in eine Drehbewegung, oder umgekehrt, umgesetzt werden muss.

[0021] Die Erfindung betrifft im Weiteren einen Bauteilstapel, der, wie bereits oben ausführlich bei der Diskussion des erfindungsgemässen Verfahrens beschrieben, derart beschichtbar ist, dass in einem ersten Beschichtungsdurchgang zwischen der ersten Stapelöffnungsfläche und dem Beschichtungsstrahl ein erster Winkel ausbildbar ist und in einem zweiten Beschichtungsdurchgang zwischen der ersten Stapelöffnungsfläche und dem Beschichtungsstrahl ein zweiter Winkel ausbildbar ist. Der erste Winkel und der zweite Winkel sind dabei relativ zur ersten Stapelöffnungsfläche in entgegengesetzte Richtungen ausbildbar.

[0022] Die erfindungsgemässe Vorrichtung umfasst ausserdem eine Halterung für den Bauteilstapel, wobei auf der Halterung mindestens zwei, bevorzugt zehn oder mehr Lagerbauteile in Form eines Stapels angeordnet sind. Die Halterung ermöglicht es vor allem in der industriellen Fertigung, wo hohe Stückzahlen von Bauteilen möglichst effizient und kostengünstig hergestellt werden müssen, zur Bauteilbeschichtung gleich mehrere Lagerbauteile in Form eines Stapels auf der Halterung anzuordnen und die Bauteile auf diese Weise in einem Arbeitsgang zu beschichten. Ausserdem können die Bauteile nach der Beschichtung auf einfache Weise aus der Halterung entnommen werden.

[0023] Als vorteilhafte Massnahme ist der Bauteilstapel rotierbar in Bezug auf die thermische Spritzeinrichtung angeordnet ist und / oder die thermische Spritzeinrichtung ist um die Stapelachse rotierbar.

[0024] Im Folgenden wird die Erfindung an Hand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung:

Fig. 1 eine Vorrichtung mit einem Bauteilstapel aus dem Stand der Technik;

- Fig. 2 eine Vorrichtung mit einem Bauteilstapel mit erfindungsgemässer Anordnung der Bauteile;
- Fig. 3 a-c beschichtete Bauteile nach unterschiedlichen Beschichtungsdurchgängen nach dem erfindungsgemässen Verfahren;
- Fig. 4 eine Vorrichtungsvariante mit einem Bauteilstapel mit erfindungsgemässer Anordnung der Bauteile;
- Fig. 5 a-b einen Bauteilstapel mit erfindungsgemässer Anordnung der Bauteile und Darstellung des ersten und zweiten Winkels.

[0025] Für die folgende Beschreibung der Figuren gilt, dass alle Bezugszeichen, die sich in den Beispielen auf Merkmale aus dem Stand der Technik beziehen mit Hochkomma versehen sind und alle Bezugszeichen, die sich auf Merkmale erfindungsgemässer Ausführungsbeispiele beziehen ohne Hochkomma gekennzeichnet sind.

[0026] Fig. 1 zeigt eine Vorrichtung mit einem Bauteilstapel aus dem Stand der Technik. Dargestellt ist ein Bauteilstapel 1' aus angeordneten Bauteilen 2' mit Bauteilöffnungen 21', z.B. ein Lagerbauteil, insbesondere ein Pleuel, wobei zwischen den Bauteilen 2' Abstandshalter 5' vorgesehen sind, die beispielsweise als Scheiben ausgebildet sind, damit die Bauteile 2' nach Beendigung des Beschichtungsdurchgangs getrennt werden können. Die Bauteile 2' und die Abstandshalter 5' sind auf einer Halterung 4' derart übereinander gestapelt, dass alle inneren Begrenzungsflächen 22' der Bauteilöffnungen 21', beispielsweise große Pleuelaugen, in einem Beschichtungsdurchgang mittels einer an sich bekannte rotierenden thermischen Spritzeinrichtung 3', beispielsweise ein Plasmabrenner, beschichtet werden können. Die thermische Spritzeinrichtung 3' rotiert dabei während des Beschichtungsdurchgangs um die Stapelachse A' und wird darstellungsgemäß in senkrechter Richtung entlang der Stapelachse A' derart geführt, dass nacheinander die inneren Begrenzungsflächen aller Bauteile 2' mit einer Bauteilbeschichtung 6' beschichtet werden können.

[0027] Aufgrund der Art und Weise wie die Bauteile 2' mit den jeweiligen Bauteilöffnungen 21' und die Abstandshalter 4' gestapelt sind, bildet sich entlang der Stapelachse A' in der Stapelöffnung 11' des Bauteilstapels 1' eine homogene Bauteilbeschichtung 6' aus. Unter einer homogenen Bauteilbeschichtung 6' ist eine Bauteilbeschichtung 6' mit einer in Richtung der Stapelachse A' über den ganzen Bauteilstapel 1' im Wesentlichen glatte Bauteilbeschichtung mit einem gleichmässigen Schichtverlauf und gleichen Schichtdicken zu verstehen, die sich auf den Bauteilen 2' ausbildet.

[0028] Der Winkel zwischen Beschichtungsstrahl 31' und einer Stapelöffnungsfläche 111' beträgt während des Beschichtungsdurchgangs annähernd 0 Grad, so-

dass, ausgehend von einem rechteckigen inneren Querschnitt der inneren Begrenzungsflächen 22' der Bauteile 2', der Beschichtungsstrahl 31' annähernd senkrecht auf die zu beschichtende innere Begrenzungsfläche 22' trifft.

[0029] Anhand der Fig. 2 wird im Folgenden eine Vorrichtung eines Bauteilstapels 1 mit erfindungsgemässer Anordnung der Bauteile 2 vorgestellt.

[0030] Die in Fig. 2 schematisch dargestellte Vorrichtung mit einem Bauteilstapel 1 zeigt insgesamt drei Bauteile 2 mit einer durchgehenden Bauteilöffnung 21, z.B. drei Lagerbauteile oder drei Pleuel, die derart auf einer Halterung 4 übereinander in Form eines Bauteilstapels 1 gestapelt sind, dass eine innere Begrenzungsfläche 22 der Bauteile 2 nacheinander mittels der thermischen Spritzeinrichtung 3 beschichtet werden können.

[0031] Die drei Bauteile 2 sind derart in Bezug auf eine Stapelachse A ausgerichtet, dass der Bauteilstapel 1 eine durchgehende Stapelöffnung 11 aufweist. Die Stapelöffnung 11 umfasst dabei eine erste Stapelöffnungsfläche 111 und eine zweite Stapelöffnungsfläche 112, wobei die erste Stapelöffnungsfläche 111 und die zweite Stapelöffnungsfläche 112 entlang der Stapelachse A angeordnet sind.

[0032] Die thermische Spritzeinrichtung 3, hier als ein Plasmabrenner dargestellt, mit einem Beschichtungsstrahl 31, der eine Mittelachse M umfasst, wird im Betriebszustand durch die erste Stapelöffnungsfläche 111 und / oder zweite Stapelöffnungsfläche 112 an die inneren Begrenzungsflächen 22 der Bauteilöffnung 21 geführt und die inneren Begrenzungsflächen 22 thermisch innenbeschichtet. Der Plasmabrenner 3 kann während des Beschichtungsvorgangs um die Stapelachse A rotieren und wird dabei darstellungsgemäss in senkrechter Richtung entlang der Stapelachse A geführt, so dass nacheinander alle inneren Begrenzungsflächen 22 in allen Bauteilen, beispielsweise in grossen Pleuelaugen, mit einer Bauteilbeschichtung 6 beschichtet werden können. In einer Variante kann der in Fig. 2 dargestellte Bauteilstapel 1 rotierbar in Bezug auf den Plasmabrenner 3 angeordnet sein.

[0033] Der in Fig. 2 dargestellte innere Querschnitt der inneren Begrenzungsfläche 22 der drei Bauteile, die entlang der Stapelachse A als Bauteilstapel angeordnet sind, weist einen ungleichförmigen Verlauf, nämlich konvex gewölbt, auf. Die inneren Begrenzungsflächen sind in dieser Anordnung derart beschichtbar, dass in einem ersten Beschichtungsdurchgang zwischen der ersten Stapelöffnungsfläche 111 und dem Beschichtungsstrahl 31 ein erster Winkel (nicht dargestellt) ausbildbar ist und in einem zweiten Beschichtungsdurchgang zwischen der ersten Stapelöffnungsfläche 111 und dem Beschichtungsstrahl 31 ein zweiter Winkel (nicht dargestellt) ausbildbar ist.

[0034] In Fig. 2 sind ausserdem ein erster Drehpunkt D1 und ein zweiter Drehpunkt D2 dargestellt, um welche in einem besonders vorteilhaften Ausführungsbeispiel der Bauteilstapel 1 nach dem ersten Beschichtungsdurchgang auf der Stapelachse A gedreht wird. Der Bau-

teilstapel wird bei dieser Drehung derart gedreht, dass die erste Stapelöffnungsfläche 111 und die zweite Stapelöffnungsfläche 112 nach der Drehung eine in Bezug auf vor der Drehung entgegengesetzte Anordnung entlang der Stapelachse A aufweisen. Wird nicht der Bauteilstapel 1 sondern die thermische Spritzeinrichtung 3 gedreht, dann erfolgt die Drehung um den zweiten Drehpunkt D2. Dabei umfasst die Vorrichtung eine Halterung 4 für den Bauteilstapel 1, sodass die Bauteile 2 während der Drehung und der Beschichtung fixiert sind. Zwischen den Bauteilen 2 des Bauteilstapels 1 sind Abstandshalter 5 vorgesehen, sodass die Bauteile 2 beabstandet im Bauteilstapel 1 angeordnet werden.

[0035] In den Fig. 3a-3c sind beschichtete Bauteile nach unterschiedlichen Beschichtungsdurchgängen nach dem erfindungsgemässen Verfahren zu sehen. Alle drei Figuren zeigen einen Bauteilstapel 1 mit zwei Bauteilen 2, welche in Bezug auf die Stapelachse A ausgerichtet sind und mittels Abstandshaltern 5 beabstandet sind. Auf der Stapelachse A ist der Drehpunkt D1 zu sehen, um welchen der Bauteilstapel gedreht wird.

[0036] Die Bauteile 2 sind, wie in Fig. 2 dargestellt, derart in Bezug auf eine Stapelachse A ausgerichtet, dass der Bauteilstapel 1 eine durchgehende Stapelöffnung 11 aufweist, wobei die Stapelöffnung 11 eine erste Stapelöffnungsfläche 111 und eine zweite Stapelöffnungsfläche 112 umfasst, und die erste Stapelöffnungsfläche 111 und die zweite Stapelöffnungsfläche 112 entlang der Stapelachse A angeordnet sind. Der Verlauf des inneren Querschnitts der inneren Begrenzungsfläche 22 entlang der Stapelachse A ist ungleichförmig bzw. ist die inneren Begrenzungsfläche 22 im vorliegenden Ausführungsbeispiel konvex gewölbt ausgebildet.

[0037] Im Einzelnen zeigt die Fig. 3a einen Bauteilstapel 1 vor dem ersten Beschichtungsdurchgang. Fig. 3b zeigt einen Bauteilstapel 1 mit zwei Bauteilen 2 nach einem ersten Beschichtungsdurchgang. Deutlich zu sehen ist die innere Begrenzungsfläche 22, die nur teilweise beschichtet ist. Die nach diesem ersten Beschichtungsdurchgang ausgebildete Bauteilbeschichtung 6 ist unregelmässig und weist ungleiche Schichtdicken auf, da der Beschichtungsstrahl nur auf einen Teil der inneren Begrenzungsfläche der durchgehenden Bauteilöffnung auftrifft und somit nach dem ersten Beschichtungsdurchgang nur dieser Teil der inneren Begrenzungsfläche beschichtet ist. Beschichtet werden in diesem ersten Beschichtungsdurchgang nur die Flächen, die eine Orientierung annähernd senkrecht in Richtung des Beschichtungsstrahls mit dem ersten Winkel haben und auf welche der Beschichtungsstrahl nicht zu flach auftrifft.

[0038] Fig. 3c zeigt den Bauteilstapel 1 nach einem zweiten Beschichtungsdurchgang nach dem erfindungsgemässen Verfahren.

[0039] In diesem zweiten Beschichtungsdurchgang, wenn der zweite Winkel, der in Bezug auf den ersten Winkel relativ zur ersten Stapelöffnungsfläche in entgegengesetzte Richtungen ausgebildet ist, werden die Teile der ungleichförmigen inneren Begrenzungsfläche be-

schichtet, die beim vorherigen Beschichtungsdurchgang nicht annähernd senkrecht in Richtung des Beschichtungsstrahls ausgerichtet waren. Die Bauteilbeschichtung 6 ist in Fig. 3c als eine im Wesentlichen glatte Bauteilbeschichtung 6 mit einem gleichmässigen Schichtverlauf und gleichen Schichtdicken gezeigt.

[0040] Fig. 4 entspricht im Wesentlichen Fig. 2, allerdings ist eine Ausführungsvariante der Erfindung dargestellt. Der Unterschied zu Fig. 2 besteht darin, dass eine erste thermische Spritzeinrichtung 7 mit einem ersten Beschichtungsstrahl 71 und eine zweite thermische Spritzeinrichtung 8 mit einem zweiten Beschichtungsstrahl 81 vorgesehen sind. Bei dieser Ausführungsvariante erfolgt das Ausbilden des ersten Winkels (nicht dargestellt) mittels der ersten thermischen Spritzeinrichtung 7 und des zweiten Winkels (nicht dargestellt) mittels der zweiten thermischen Spritzeinrichtung 8 gleichzeitig und der erste und zweite Beschichtungsdurchgang finden gleichzeitig statt.

[0041] Die Fig. 5 a-b entsprechen im Wesentlichen Fig. 2 und zeigen Bauteilstapel mit erfindungsgemässer Anordnung der Bauteile und Darstellung des ersten und zweiten Winkels.

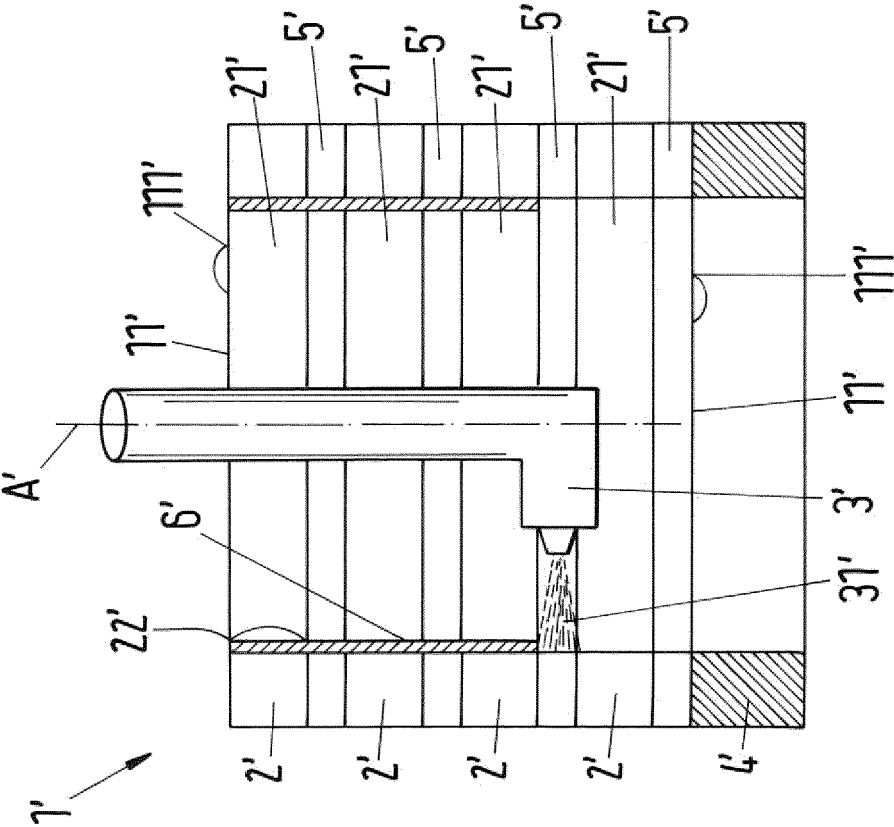
[0042] In Fig. 5a ist dargestellt, wie zwischen der ersten Stapelöffnungsfläche 111 und dem Beschichtungsstrahl 31 ein erster Winkel α ausgebildet ist und in Fig. 5b, wie in einem zweiten Beschichtungsdurchgang zwischen der ersten Stapelöffnungsfläche 111 und dem Beschichtungsstrahl 31 ein zweiter Winkel β ausgebildet ist. Der erste Winkel α und der zweite Winkel β sind dabei relativ zur ersten Stapelöffnungsfläche in entgegengesetzte Richtungen ausgebildet.

[0043] Es versteht sich, dass die zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele der Erfindung, je nach Anwendung, auch in jeder geeigneten Weise kombinierbar sind und die im Rahmen dieser Anmeldung beschriebenen Ausführungsbeispiele lediglich exemplarisch zu verstehen sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zum thermischen Beschichten eines Bauteilstapels, umfassend ein Bauteil (2), wobei das Bauteil (2) eine durchgehende Bauteilöffnung (21) aufweist und das Bauteil (2) derart in Bezug auf eine Stapelachse (A) ausgerichtet wird, dass der Bauteilstapel (1) eine durchgehende Stapelöffnung (11) aufweist, wobei die Stapelöffnung (11) eine erste Stapelöffnungsfläche (111) und eine zweite Stapelöffnungsfläche (112) umfasst und die erste Stapelöffnungsfläche (111) und die zweite Stapelöffnungsfläche (112) entlang der Stapelachse (A) angeordnet werden, und eine innere Begrenzungsfläche (22) der Bauteilöffnung (21) mittels einer thermischen Spritzvorrichtung (3, 7, 8) mit einem Beschichtungsstrahl (31, 71, 81) thermisch innenbeschichtet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- der Bauteilstapel (1) derart beschichtet wird, dass in einem ersten Beschichtungsdurchgang zwischen der ersten Stapelöffnungsfläche (111) und dem Beschichtungsstrahl (31, 71, 81) ein erster Winkel (α) ausgebildet wird und in einem zweiten Beschichtungsdurchgang zwischen der ersten Stapelöffnungsfläche (111) und dem Beschichtungsstrahl (31, 71, 81) ein zweiter Winkel (β) ausgebildet wird, wobei der erste Winkel (α) und der zweite Winkel (β) relativ zur ersten Stapelöffnungsfläche (111) in entgegengesetzte Richtungen ausgebildet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der zweite Winkel (β) dadurch ausgebildet wird, dass der Bauteilstapel (1) nach dem ersten Beschichtungsdurchgang derart um einen ersten Drehpunkt (D1) auf der Stapelachse (A) gedreht wird, dass die erste Stapelöffnungsfläche (111) und die zweite Stapelöffnungsfläche (112) nach der Drehung eine in Bezug auf vor der Drehung entgegengesetzte Anordnung entlang der Stapelachse (A) aufweisen.
 3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der zweite Winkel (β) dadurch ausgebildet wird, dass die thermische Spritzeinrichtung (3) nach dem ersten Beschichtungsdurchgang um einen zweiten Drehpunkt (D2) auf der Stapelachse (A) gedreht wird.
 4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die thermische Spritzeinrichtung (3) im ersten Beschichtungsdurchgang und im zweiten Beschichtungsdurchgang durch die erste Stapelöffnungsfläche (111) geführt wird.
 5. Verfahren nach Anspruch 1, wobei eine erste thermische Spritzeinrichtung (7) mit einem ersten Beschichtungsstrahl (31, 71) und eine zweite thermische Spritzeinrichtung (3,8) mit einem zweiten Beschichtungsstrahl (81) vorgesehen sind und der erste Beschichtungsdurchgang und der zweite Beschichtungsdurchgang gleichzeitig stattfinden.
 6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Winkel (α) und der Winkel (β) zwischen 0 und 30 Grad, bevorzugt zwischen 5 und 15 Grad und besonders bevorzugt 10 Grad betragen.
 7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei ein innerer Querschnitt der inneren Begrenzungsfläche (22) der Bauteilöffnung (21) entlang der Stapelachse (A) ungleichförmig, insbesondere konvex gewölbt ausgebildet wird.
 8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Bauteilstapel (1) beim Beschichten um die Stapelachse (A) und / oder die thermische Spritzeinrichtung (3, 7, 8), insbesondere ein Plasmapbrenner, rotiert wird.
 9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Bauteil (2) ein Lagerbauteil ist und / oder die innere Begrenzungsfläche (22) als eine Bauteilsitzfläche, insbesondere zur Lagerung einer Welle, ausgebildet ist.
 10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Bauteilstapel (1) auf einer Halterung (4) angeordnet wird.
 11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei zwischen den Bauteilen (2) des Bauteilstapels (1) ein Abstandshalter (5) derart vorgesehen wird, dass die Bauteile (2) beabstandet angeordnet werden.
 12. Vorrichtung mit einem Bauteilstapel, umfassend eine thermische Spritzeinrichtung (3, 7, 8) mit einem Beschichtungsstrahl (31, 71, 81) und ein Bauteil (2), wobei das Bauteil (2) eine durchgehende Bauteilöffnung (21) aufweist und das Bauteil (2) derart in Bezug auf eine Stapelachse (A) ausgerichtet ist, dass der Bauteilstapel (1) eine durchgehende Stapelöffnung (11) aufweist, wobei die Stapelöffnung (11) eine erste Stapelöffnungsfläche (111) und eine zweite Stapelöffnungsfläche (112) umfasst und die erste Stapelöffnungsfläche (111) und die zweite Stapelöffnungsfläche (112) entlang der Stapelachse (A) angeordnet sind, und eine innere Begrenzungsfläche (22) der Bauteilöffnung (21) thermisch innenbeschichtbar ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Bauteilstapel (1) derart beschichtbar ist, dass in einem ersten Beschichtungsdurchgang zwischen der ersten Stapelöffnungsfläche (111) und dem Beschichtungsstrahl (31, 71, 81) ein erster Winkel (α) ausgebildet ist und in einem zweiten Beschichtungsdurchgang zwischen der ersten Stapelöffnungsfläche (111) und dem Beschichtungsstrahl (31) ein zweiter Winkel (β) ausgebildet ist, wobei der erste Winkel (α) und der zweite Winkel (β) relativ zur ersten Stapelöffnungsfläche (111) in entgegengesetzte Richtungen ausgebildet sind.
 13. Vorrichtung nach Anspruch 12, wobei die Vorrichtung eine Halterung (4) für den Bauteilstapel (1) umfasst.
 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 13, wobei der Bauteilstapel (1) rotierbar in Bezug auf die thermische Spritzeinrichtung (3, 7, 8) angeordnet ist und / oder die thermische Spritzeinrichtung (3, 7, 8) um die Stapelachse (A) rotierbar ist.



STAND DER TECHNIK

Fig.1

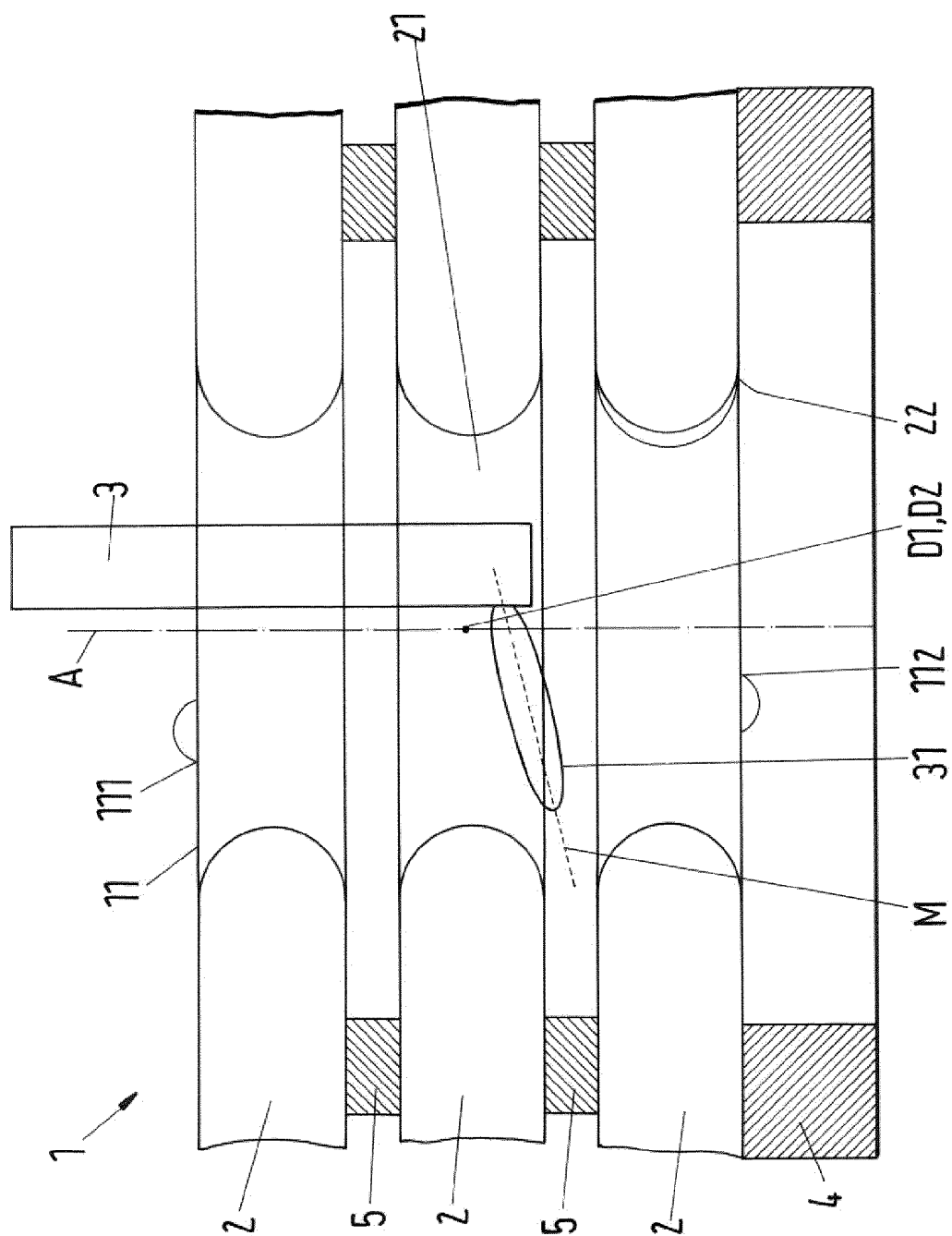


Fig. 2

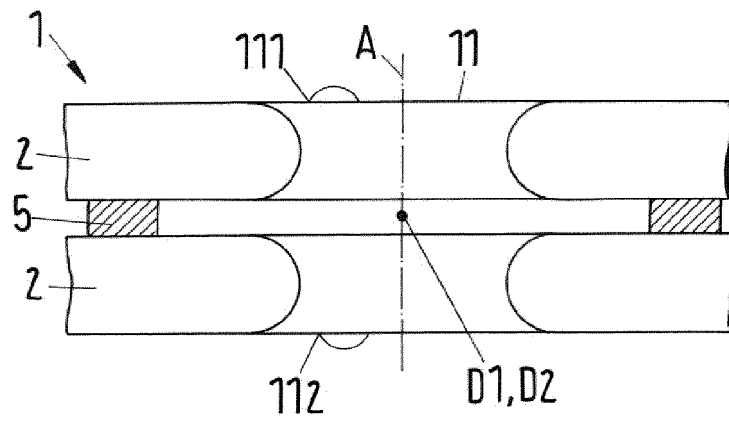


Fig.3a

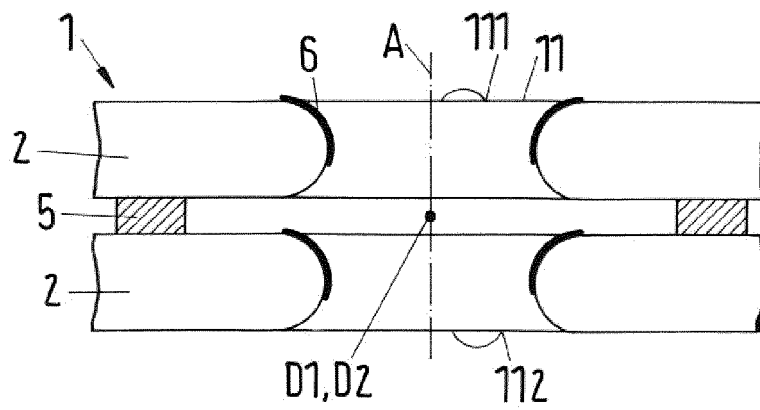


Fig.3b

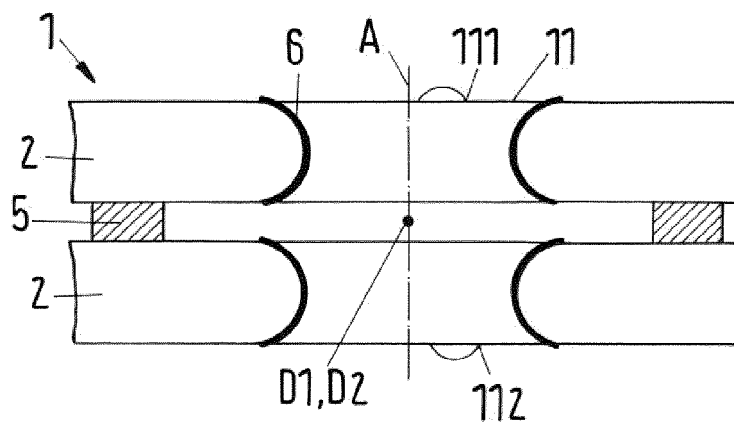


Fig.3c

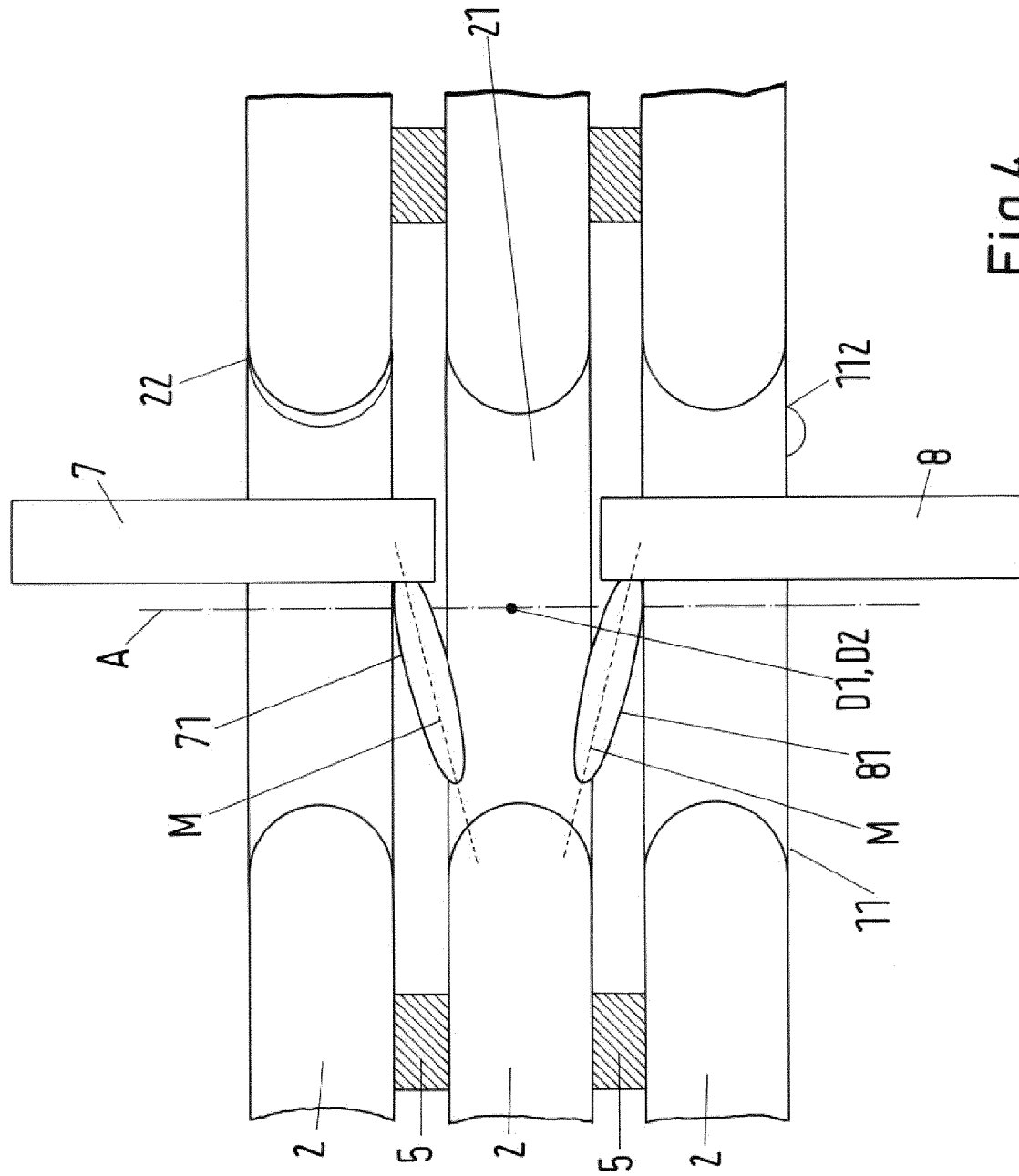
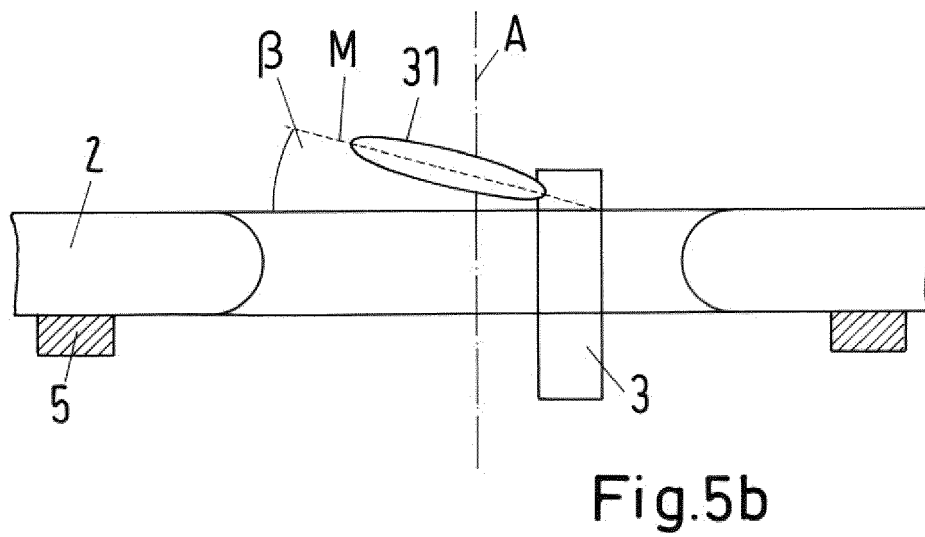
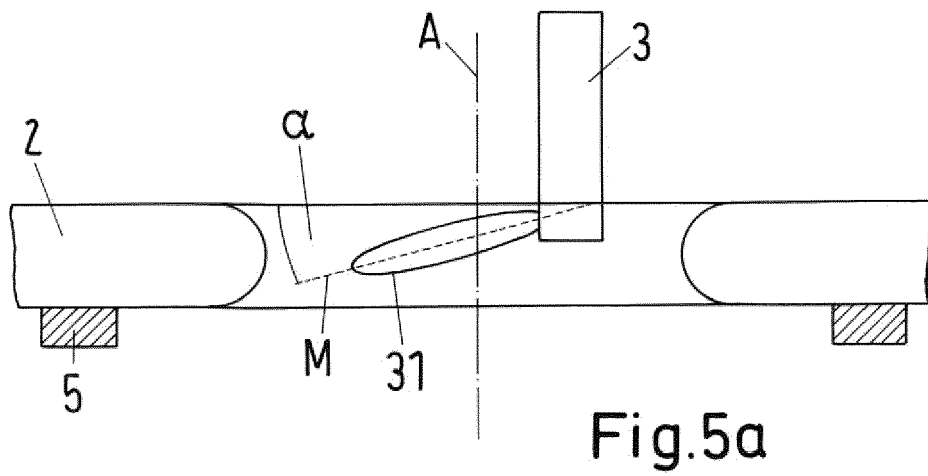


Fig.4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 13 18 0200

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 2009/174150 A1 (SMITH THOMAS [US] ET AL) 9. Juli 2009 (2009-07-09) * Seite 3 - Seite 4; Ansprüche 1-19; Abbildungen 2B, 2c, 3A,4 * * Seite 1, Absatz 0005 - Absatz 0006 * -----	1-14	INV. C23C4/00 C23C4/02 C23C4/04 C23C4/12 H05H1/34 H05H1/44
A	DE 23 14 348 A1 (VOLVO AB) 26. September 1974 (1974-09-26) * das ganze Dokument *	1-14	
A	EP 0 498 479 A1 (AE PISTON PRODUCTS [GB]) 12. August 1992 (1992-08-12) * das ganze Dokument *	1-14	
A	WO 2004/097272 A1 (MAN B & W DIESEL AS [DK]; BENZON MICHAEL EIS [DK]; CARSTENSEN JESPER V) 11. November 2004 (2004-11-11) * das ganze Dokument *	1-14	
A	JP 54 162635 A (KAWASAKI HEAVY IND LTD) 24. Dezember 1979 (1979-12-24) * Zusammenfassung *	1-14	
A	GB 2 313 171 A (CUMMINS ENGINE CO INC [US]) 19. November 1997 (1997-11-19) * Seiten 7-9; Abbildung 1 *	1-14	
A	GB 2 262 945 A (COFAP [BR]) 7. Juli 1993 (1993-07-07) * Abbildung 2 *	1-14	
A	EP 1 900 473 A1 (THYSSEN KRUPP AUTOMOTIVE AG [DE]) 19. März 2008 (2008-03-19) * das ganze Dokument *	1-14	
A	WO 99/05339 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]; SCHLEGEL UDO [DE]) 4. Februar 1999 (1999-02-04) * das ganze Dokument *	1-14	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 5. Februar 2014	Prüfer Teppo, Kirsi-Marja
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P44C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 13 18 0200

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

05-02-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2009174150 A1	09-07-2009	CN 101910687 A	08-12-2010
		EP 2240711 A1	20-10-2010
		JP 2011509386 A	24-03-2011
		KR 20100105842 A	30-09-2010
		US 2009174150 A1	09-07-2009
		WO 2009088741 A1	16-07-2009
DE 2314348 A1	26-09-1974	KEINE	
EP 0498479 A1	12-08-1992	BR 9200333 A	13-10-1992
		DE 69202873 D1	20-07-1995
		DE 69202873 T2	23-11-1995
		EP 0498479 A1	12-08-1992
		GB 2252391 A	05-08-1992
		JP 2899467 B2	02-06-1999
		JP H04330353 A	18-11-1992
		US 5301599 A	12-04-1994
WO 2004097272 A1	11-11-2004	AT 335944 T	15-09-2006
		CN 1780997 A	31-05-2006
		DE 10319141 A1	25-11-2004
		EP 1618323 A1	25-01-2006
		ES 2270368 T3	01-04-2007
		HR P20050931 A2	28-02-2006
		JP 4171042 B2	22-10-2008
		JP 2006522886 A	05-10-2006
		KR 20060007410 A	24-01-2006
		NO 333333 B1	06-05-2013
		RU 2310089 C2	10-11-2007
		WO 2004097272 A1	11-11-2004
JP 54162635 A	24-12-1979		
GB 2313171 A	19-11-1997	BR 9703564 A	11-08-1998
		DE 19720627 A1	20-11-1997
		GB 2313171 A	19-11-1997
		JP H1061767 A	06-03-1998
		US 5713129 A	03-02-1998
GB 2262945 A	07-07-1993	BR 9200089 A	06-07-1993
		DE 4244610 A1	08-07-1993
		ES 2053397 A1	16-07-1994
		FR 2685923 A1	09-07-1993
		GB 2262945 A	07-07-1993
		JP H0693409 A	05-04-1994
		NL 9202300 A	02-08-1993
		PT 101164 A	31-05-1994

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 13 18 0200

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

05-02-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1900473	A1	19-03-2008	AT 477879 T 15-09-2010
		BR PI0716753 A2 08-10-2013	
		CA 2659420 A1 23-01-2009	
		EP 1900473 A1 19-03-2008	
		EP 2029317 A1 04-03-2009	
		JP 2010503802 A 04-02-2010	
		JP 2013234759 A 21-11-2013	
		US 2010050432 A1 04-03-2010	
		WO 2008031522 A1 20-03-2008	
WO 9905339	A1	04-02-1999	AT 251232 T 15-10-2003
		CN 1265162 A 30-08-2000	
		EP 1003924 A1 31-05-2000	
		JP 4646397 B2 09-03-2011	
		JP 2001511484 A 14-08-2001	
		KR 20010014088 A 26-02-2001	
		WO 9905339 A1 04-02-1999	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 2029317 B1 [0002]