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

(11) **EP 3 263 227 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.01.2018 Patentblatt 2018/01

(21) Anmeldenummer: **17177565.3**

(22) Anmeldetag: **23.06.2017**

(51) Int Cl.:
B05B 7/16 *(2006.01)* ***B05B 7/22*** *(2006.01)*
B05B 13/06 *(2006.01)* ***C23C 4/134*** *(2016.01)*

(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
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(30) Priorität: **01.07.2016 DE 102016112098**

(71) Anmelder: **KS HUAYU AluTech GmbH**
74172 Neckarsulm (DE)

(72) Erfinder:
- **Klimesch, Christian**
  76229 Karlsruhe (DE)
- **Schramm, Leander**
  07407 Remda-Teichel (DE)
- **Schaller, Andreas**
  74842 Billigheim (DE)
- **Laibel, Josef**
  74257 Untereisesheim (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte ter Smitten Eberlein-Van Hoof Rütten**
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Burgunderstraße 29
40549 Düsseldorf (DE)

(54) VORRICHTUNG ZUM THERMISCHEN BESCHICHTEN EINER OBERFLÄCHE SOWIE VERFAHREN ZUR MESSUNG DER LAGE ODER DER FORM EINES DRAHTENDES IN EINER VORRICHTUNG ZUM THERMISCHEN BESCHICHTEN EINER OBERFLÄCHE

(57) Vorrichtung zum thermischen Beschichten einer Oberfläche mit einem Spritzbrenner (2), der eine Drahtzuführvorrichtung (4) mit mindestens einem Führungselement (10, 12) zum Führen eines Drahtes (16), eine Plasmagasquelle, eine Düseneinrichtung (6) mit einer Düsenöffnung (14) zur Erzeugung eines Plasmagasstrahls, welcher auf ein Drahtende (18) gerichtet ist, eine erste Elektrode (20) und eine zweite Elektrode (22), wobei der Draht (16) als zweite Elektrode (22) wirkt, und eine Verstellvorrichtung (26), wodurch das Drahtende (18) um einen definierten Verstellweg verstellbar ist, aufweist. Bei einer derartigen Ausführung wird der Verstellweg abgeschätzt und über wiederholende Verstellung des Drahtes relativ zum Plasmagasstrahl ausgerichtet, wodurch die Verstellung des Drahtendes sehr zeitaufwendig ist.

Erfindungsgemäß wird daher vorgeschlagen, dass eine Messvorrichtung (40) vorgesehen ist, welche in einer definierten Position am Spritzbrenner (2) befestigt ist, wobei über die Messvorrichtung (40) die Lage oder Form des Drahtendes (18) ermittelbar ist.

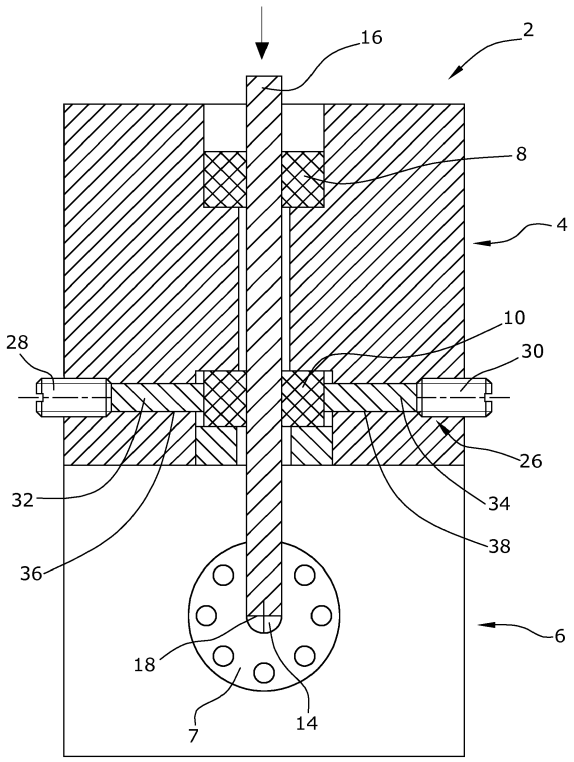


Fig.1

EP 3 263 227 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum thermischen Beschichten einer Oberfläche mit einem Spritzbrenner, der eine Drahtzuführvorrichtung mit mindestens einem Führungselement zum Führen eines Drahts, eine Plasmagasquelle, eine Düseneinrichtung mit einer Düsenöffnung zur Erzeugung eines Plasmagasstrahls, welcher auf ein Drahtende gerichtet ist, eine erste Elektrode und eine zweite Elektrode, wobei der Draht als zweite Elektrode wirkt, und eine Verstellvorrichtung, wodurch das Drahtende um einen definierten Verstellweg verstellbar ist, aufweist.

[0002] Außerdem betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Verbesserung der Qualität einer thermischen Beschichtung mit einer Vorrichtung zum thermischen Beschichten einer Oberfläche.

[0003] Derartige Vorrichtungen sind aus dem Stand der Technik bekannt und werden beispielsweise in der Automobilindustrie dazu verwendet, um die Laufflächen der Zylinderbohrungen in einem Verbrennungsmotor zu beschichten und dadurch insbesondere die Gleiteigenschaften der Kolben auf den Laufflächen der Zylinderbohrungen zu verbessern. Die Beschichtung der Laufflächen erfolgt dabei durch das PTWA (Plasma Transferred Wire Arc Spraying) -Verfahren, in dem mit Hilfe eines Plasmas ein Metalldraht geschmolzen und dieser geschmolzene Metalldraht zur Erzeugung der Laufflächen auf den Zylinderbohrungen verteilt wird.

[0004] Eine derartige Vorrichtung zum thermischen Beschichten von Oberflächen ist in der WO 2012/095371 offenbart. Die Vorrichtung umfasst eine Drahtzuführeinrichtung und eine Düseneinrichtung. Die Drahtzuführeinrichtung weist mehrere Führungselemente auf, über die ein Draht geführt und stetig gefördert wird. Die Düseneinrichtung umfasst einen Düsenkörper, in dem eine Düsenöffnung ausgebildet ist, die mit einer Plasmagasquelle verbunden ist und einen auf das Drahtende gerichteten Plasmagasstrom erzeugt. Für die Erzeugung eines Plasmas weist die Vorrichtung zwei Elektroden auf, wobei eine erste Elektrode im Düsenkörper angeordnet ist und eine zweite Elektrode durch den Draht gebildet wird, so dass ein Lichtbogen zwischen der ersten Elektrode und dem Draht entsteht und durch die daraus resultierende hohe Temperatur das Drahtende aufschmilzt. Nach dem Aufschmelzen des Drahtendes wird die Schmelze durch den Plasmagasstrahl und insbesondere durch im Düsenkörper ausgebildete Sekundärluftdüsen in Richtung der Lauffläche der Zylinderbohrung zerstäubt. Dabei sinkt die Qualität der Beschichtung, wenn das Drahtende nicht vollständig aufgeschmolzen wird und die nicht aufgeschmolzenen Metallpartikel zusammen mit der Schmelze auf die Lauffläche verteilt werden. Um das Drahtende vollständig aufzuschmelzen und eine daraus resultierende hohe Qualität der Beschichtung der Lauffläche zu erreichen, weist die Drahtzuführeinrichtung Verstellelemente auf, durch die das Drahtende relativ zur Düsenöffnung verstellbar ist. Dabei umfasst die Verstellvorrichtung radial zur Drahtlängsachse angeordnete Verstellschrauben, die auf ein Führungselement angreifen. Durch das Ein- bzw. Ausschrauben der Verstellschrauben erfolgt eine Verschiebung des Führungselements gemeinsam mit dem Draht, wodurch das Drahtende relativ zum Plasmagasstrahl ausgerichtet wird.

[0005] Nachteilig an der in der WO 2012/095371 beschriebenen Ausführung ist die ungenaue und zeitaufwendige Ausrichtung des Drahtes relativ zum Plasmagasstrahl, wobei ein Werker die Form des Drahtendes nach dem Aufschmelzen prüft, den für die vollständige Aufschmelzung des Drahtendes benötigten Verstellweg abschätzt und über die Verstellschrauben das Drahtende relativ zum Plasmagasstrahl um den abgeschätzten Verstellweg verstellt. Dieser Ablauf wird solange wiederholt, bis das Drahtende derart zum Plasmagasstrahl ausgerichtet ist, dass im Schmelzvorgang das Drahtende vollständig schmilzt.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum thermischen Beschichten einer Oberfläche derart weiterzuentwickeln, dass die Ausrichtung des Drahtendes relativ zum Plasmagasstrahl genauer und zeitsparender erfolgt.

[0007] Außerdem liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Verbesserung der Qualität einer thermischen Beschichtung mit einer Vorrichtung zum thermischen Beschichten einer Oberfläche bereitzustellen.

[0008] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung zum thermischen Beschichten einer Oberfläche mit den Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst. Dadurch, dass eine Messvorrichtung vorgesehen ist, welche in einer definierten Position am Spritzbrenner befestigt ist, wobei über die Messvorrichtung die Lage oder Form des Drahtendes ermittelbar ist, kann die Form oder Lage des Drahtendes genau und zuverlässig ermittelt werden, wobei mit nur einer Messung der Messvorrichtung der für die vollständige Aufschmelzung des Drahtendes erforderliche Verstellweg des Drahtendes ermittelt und so viel Zeit eingespart wird.

[0009] Außerdem wird die Aufgabe durch ein Verfahren zur Verbesserung der Qualität einer thermischen Beschichtung mit den Merkmalen der Ansprüche 9 und 10 gelöst.

[0010] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Vorrichtung ist die Messvorrichtung als ein optisches Messsystem mit mindestens einem optischen Sensor ausgeführt. Dadurch wird ein berührungsloses Vermessen des Drahtes und ggfs. der Düsenöffnung ermöglicht, so dass direkt nach der Aufschmelzung des Drahtendes gemessen werden kann, ohne die Abkühlzeit beachten zu müssen.

[0011] Alternativ ist die Messvorrichtung als ein taktiles Messsystem mit mindestens einem Taster ausgeführt, wodurch die Messungen der Messvorrichtung unempfindlich gegen Umwelteinflüsse und Werkstoffeigenschaften, beispielsweise Lichtverhältnisse oder Oberflächenbeschaffenheit, sind.

[0012] In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Messvorrichtung an der der ersten Elektrode zugewandten Seite des Drahts angeordnet. Der Schmelzvorgang beginnt an der der ersten Elektrode zugewandten Seite und schreitet sich zur entgegengesetzten Seite des Drahtes fort. Durch die Anordnung der Messvorrichtung in gleicher Ausrichtung wie die erste Elektrode entspricht die Messrichtung der Messvorrichtung der Richtung des Plasmagasstrahls, so dass die Form oder die Lage des Drahtendes zuverlässig gemessen werden kann, wobei vermieden wird, dass Metallteile, die möglicherweise im Schatten anderer stehen geblieben sind, nicht erfasst werden.

[0013] Vorzugsweise ist die Messvorrichtung an der Stelle der ersten Elektrode angeordnet, wobei die Elektrode zwischenzeitlich entfernbar ist. Dadurch kann die Messvorrichtung kostengünstig am Spritzbrenner angeordnet werden, da die Messvorrichtung automatisch korrekt zur Düsenöffnung ausgerichtet ist.

[0014] In einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Messvorrichtung an der der ersten Elektrode abgewandten Seite des Drahtes angeordnet, wodurch die Messvorrichtung einfach montierbar und demontierbar ist.

[0015] Vorzugsweise ist die Verstellvorrichtung ein mechanisch angetriebenes System, wodurch auf eine einfache und kostengünstige Weise, beispielsweise durch eine Schraube, die quer zur Drahtachse verläuft, die Verstellung des Drahtendes erfolgt.

[0016] Alternativ ist die Verstellvorrichtung ein elektrisch angetriebenes System. Dadurch kann die Messvorrichtung und die Verstellvorrichtung auf eine einfache Weise miteinander gekoppelt werden, so dass die Vermessung und Verstellung des Drahtendes automatisiert erfolgt.

[0017] In einer bevorzugten Ausführung des Verfahrens wird die Verstellung des Drahtendes durch die Messvorrichtung überwacht, so dass eine inkorrekte Verstellung des Drahtendes, beispielsweise durch einen Werker, vermieden wird.

[0018] Vorzugsweise erfolgt die Messung der Messvorrichtung und die Verstellung des Drahtendes durch die Verstellvorrichtung automatisiert. Dadurch wird die für die Messung der Form oder der Lage des Drahtendes und die für die Verstellung des Drahtendes erforderliche Zeit reduziert.

[0019] Es wird somit eine Vorrichtung und ein Verfahren geschaffen, wodurch die Ausrichtung des Drahtes relativ zum Plasmagasstrahl genauer und zeitsparender ausgeführt und die Qualität einer thermischen Beschichtung einer Oberfläche verbessert werden kann.

Figur 1 zeigt eine Ausführung einer Vorrichtung zum thermischen Beschichten von Oberflächen im Längsschnitt des Drahtes und quer zur Düsenöffnung.

Figur 2 zeigt eine Ausführung einer Vorrichtung zum thermischen Beschichten von Oberflächen mit eingesetzter Elektrode im Längsschnitt des Drahtes und längs der Düsenöffnung.

Figur 3 zeigt eine erfindungsgemäße Ausführung einer Vorrichtung zum thermischen Beschichten von Oberflächen mit eingesetzter Messvorrichtung im Längsschnitt des Drahtes und längs der Düsenöffnung.

[0020] Die in den Figuren 1 und 2 dargestellte Vorrichtung weist einen Spritzbrenner 2 mit einer Drahtzuführvorrichtung 4 und einer Düseneinrichtung 6 auf. Die Drahtführvorrichtung 4 umfasst ein erstes ringförmiges Führungselement 8 und ein zweites ringförmiges Führungselement 10 zum Führen eines Drahtes 16. Die Düseneinrichtung 6 weist einen Düsenkörper 7 mit einer Düsenöffnung 14 auf, die quer zur Achse des Drahtes 16 angeordnet ist und auf das Drahtende 18 gerichtet ist.

[0021] Im Düsenkörper 7 ist ein Fluidkanal 21 ausgebildet, der in die Düsenöffnung 14 mündet und mit dem der Düsenöffnung 14 abgewandten Ende mit einer nicht in den Figuren dargestellten Plasmagasquelle verbunden ist. In dem Fluidkanal 21 ist eine über Stege 19, 19' am Düsenkörper 7 befestigte erste Elektrode 20 angeordnet, die mit einer nicht dargestellten Stromquelle verbunden ist. Eine zweite Elektrode 22 bildet der Draht 16, der ebenfalls mit einer nicht in den Figuren dargestellten Stromquelle verbunden ist.

[0022] Im Betrieb der Vorrichtung strömt das in den Fluidkanal 21 einströmende und für die Plasmaentstehung benötigte Plasmagas durch die Düsenöffnung 14 in Richtung des Drahtendes 18. Bei entsprechender an den beiden Elektroden 20, 22 wirkenden hoher Spannung und Stromstärke bildet sich zwischen den beiden Elektroden 20, 22 ein Lichtbogen, der sich durch die Düsenöffnung 14 bis zum Drahtende 18 erstreckt. Der Lichtbogen verursacht somit am Drahtende 18 eine hohe Temperatur, wodurch ein Aufschmelzen des Drahtendes 18 erfolgt. Das aufgeschmolzene Drahtmaterial wird durch den Plasmastrahl und insbesondere durch Luftdüsenöffnungen 24 in Richtung einer Oberfläche einer Zylinderbohrung zerstäubt.

[0023] Die Luftdüsenöffnungen 24 sind im Düsenkörper 7 ausgebildet und kreisförmig um die Düsenöffnung 14 angeordnet. Die Luftdüsenöffnungen 24 sind über jeweils einen im Düsenkörper 7 ausgebildeten Luftdüsenkanal 25 mit einer in den Figuren nicht dargestellten Luftdruckversorgung fluidisch verbunden.

[0024] Entscheidend für die Qualität einer Beschichtung ist, dass Fehlstellen in der Beschichtung vermieden werden, die durch nicht oder nur teilweise aufgeschmolzenes Drahtmaterial verursacht werden und zu Einschlüssen und Lunkern in der dünnen Beschichtungsschicht führen. Daher weist die Vorrichtung eine Verstellvorrichtung 26 auf, die auf das zweite Führungselement 10 wirkt und das Führungselement 10 zusammen mit dem Draht 16 quer zur Längsachse des Drahtes 16 verschiebt.

[0025] Die Verstellung des Drahtes 16 kann elektrisch, beispielsweise durch Piezoelemente, oder mechanisch erfolgen. In der Figur 1 ist eine mechanische Ausführung der Verstellvorrichtung 26 dargestellt, wobei sich die Verstellvorrichtung 26 aus einer ersten Verstellschraube 28 und einem ersten Stift 32 sowie einer zweiten Verstellschraube 30 und einem zweiten Stift 34 zusammensetzt. Dabei greifen radial an das zweite ringförmige Führungselement 10 die Stifte 32, 34 an, die in jeweils einer Bohrung 36, 38 geführt sind und durch jeweils eine Verstellschraube 28, 30 verschiebbar sind. Die Verstellschrauben 28, 30 sind ebenfalls in den Bohrungen 36, 38 angeordnet, wobei die Bohrungen 36, 38 jeweils ein Innengewinde aufweisen, welches das Ein- und Ausschrauben der Verstellschrauben 28, 30 ermöglichen.

[0026] Durch das Ein- bzw. Ausschrauben der Verstellschrauben 28, 30 werden die Stifte 32, 34 und das Führungselement 10 radial zur Längsachse des Drahtes 16 verschoben und das Drahtende 18 relativ zur Düsenöffnung 14 versetzt. Dabei muss eine der beiden Verstellschrauben 28, 30 für die Verschiebung des Führungselementes 10 zwingenderweise eingeschraubt und die andere der beiden Verstellschrauben 28, 30 ausgeschraubt werden.

[0027] Um den für die Verstellung benötigten Verstellweg zu ermitteln, ist am Spritzbrenner 2 erfindungsgemäß eine Messvorrichtung 40 befestigt. Figur 3 zeigt eine derartige Anordnung der Messvorrichtung 40. Die Messvorrichtung 40 ist ein optisches System und an der Stelle angeordnet, an der die zweite Elektrode 22 im Beschichtungsvorgang angeordnet ist. So wird die zweite Elektrode 22 zwischen den Beschichtungsvorgängen entfernt und eine Messvorrichtung 40 eingesetzt.

[0028] Die Messvorrichtung 40 weist einen optischen Sensor 42 auf, der die Form des Drahtendes 18 misst. Bei einer schlechten Positionierung des Drahtendes 18 zur Düsenöffnung 14 entsteht eine sogenannte Schmelzflanke, die durch die Messvorrichtung 40 erfasst wird. Durch die ermittelte Geometrie der Schmelzflanke ist bekannt, in welche Richtung der Draht verschoben werden muss, um das gesamte Drahtende 18 aufzuschmelzen. Bei einem neu eingesetzten Draht 16 erfolgt eine kurze Betätigung der Vorrichtung, so dass ein erster Schmelzvorgang erfolgt und sich die Form des Drahtendes 18 aufgrund des Schmelzvorgangs verändert. Diese Formveränderung wird durch die Messvorrichtung 40 erfasst und das Drahtende 18 basierend auf der Messung der Messvorrichtung 40 durch einen Werker verstellt. Während der Verstellung des Drahtes 16 ist die Messvorrichtung 40 weiterhin aktiv und überwacht die Verstellung.

[0029] So zeichnet sich die beschriebene Vorrichtung zum thermischen Beschichten einer Oberfläche durch die erfindungsgemäße Anordnung der Messvorrichtung aus, indem die Form des Drahtendes 18 genau erfasst, basierend darauf eine Verstellung des Drahtendes 18 durch den Werker oder ggfs. automatisiert vorgenommen wird und die Verstellung durch die Messvorrichtung 40 überwacht wird. So werden Fehlstellen in der Beschichtung vermieden.

[0030] Es sollte deutlich sein, dass auch andere konstruktive Ausführungsformen im Vergleich zur beschriebenen Ausführungsform möglich sind, ohne den Schutzbereich des Hauptanspruchs zu verlassen. Grundsätzlich kann die Düseneinrichtung oder die Drahtzufüreinrichtung konstruktiv anders ausgeführt sein. Die Messvorrichtung kann beispielsweise auch über ein taktiles System mit einem Taster erfolgen. Auch kann die Verstellvorrichtung elektrisch und ggfs. automatisiert betätigt werden, so dass ein Werker nicht einzugreifen braucht.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum thermischen Beschichten einer Oberfläche mit einem Spritzbrenner (2), der eine Drahtzuführvorrichtung (4) mit mindestens einem Führungselement (10, 12) zum Führen eines Drahtes (14),
eine Plasmagasquelle,
eine Düseneinrichtung (6) mit einer Düsenöffnung (14) zur Erzeugung eines Plasmagasstrahls, welcher auf ein Drahtende (18) gerichtet ist,
eine erste Elektrode (20) und eine zweite Elektrode (22), wobei der Draht (16) als zweite Elektrode (22) wirkt, und
eine Verstellvorrichtung (26), wodurch das Drahtende (18) um einen definierten Verstellweg verstellbar ist, aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass**
eine Messvorrichtung (40) vorgesehen ist, welche in einer definierten Position am Spritzbrenner (2) befestigt ist, wobei über die Messvorrichtung (40) die Lage oder Form des Drahtendes (18) ermittelbar ist.

2. Vorrichtung zum thermischen Beschichten einer Oberfläche nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Messvorrichtung (40) als ein optisches Messsystem mit mindestens einem optischen Sensor (42) ausgeführt ist.

3. Vorrichtung zum thermischen Beschichten einer Oberfläche nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Messvorrichtung (40) als ein taktiles Messsystem mit mindestens einem Taster ausgeführt ist.

4. Vorrichtung zum thermischen Beschichten einer Oberfläche nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Messvorrichtung (40) an der der ersten Elektrode (20) zugewandten Seite des Drahts (16) angeordnet ist.

5. Vorrichtung zum thermischen Beschichten einer

Oberfläche nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Messvorrichtung (40) an der Stelle der ersten Elektrode (20) angeordnet ist, wobei die erste Elektrode (20) zwischenzeitlich entfernbar ist.

6. Vorrichtung zum thermischen Beschichten einer Oberfläche nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Messvorrichtung (40) an der der ersten Elektrode (20) abgewandten Seite des Drahts (16) angeordnet ist.

7. Vorrichtung zum thermischen Beschichten einer Oberfläche nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Verstellvorrichtung (26) ein mechanisch angetriebenes System ist.

8. Vorrichtung zum thermischen Beschichten einer Oberfläche nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Verstellvorrichtung (26) ein elektrisch angetriebenes System ist.

9. Verfahren zur Verbesserung der Qualität einer thermischen Beschichtung mit einer Vorrichtung zum thermischen Beschichten einer Oberfläche nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
nach einem ersten Betätigen des Spritzbrenners (2) eine Messung der Form des Drahtendes (18) durch die Messvorrichtung (40) durchgeführt wird und basierend auf der Messung der Messvorrichtung (40) eine entsprechende Verstellung des Drahtendes (18) durch die Verstellvorrichtung (26) erfolgt.

10. Verfahren zur Verbesserung der Qualität einer thermischen Beschichtung mit einer Vorrichtung zum thermischen Beschichten einer Oberfläche nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Messung der Lage des Drahtendes (18) relativ zur Düsenöffnung (14) durch die Messvorrichtung (40) durchgeführt wird und basierend auf der Messung der Messvorrichtung (40) eine entsprechende Verstellung des Drahtendes (18) durch die Verstellvorrichtung (26) erfolgt.

11. Verfahren zur Verbesserung der Qualität einer thermischen Beschichtung mit einer Vorrichtung zum thermischen Beschichten einer Oberfläche nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Verstellung des Drahtendes (18) durch die Messvorrichtung (40) überwacht wird.

12. Verfahren zur Verbesserung der Qualität einer thermischen Beschichtung mit einer Vorrichtung zum thermischen Beschichten einer Oberfläche nach einem der Ansprüche 9 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Messung der Messvorrichtung (40) und die Verstellung des Drahtendes (18) durch die Verstellvorrichtung (26) automatisiert erfolgt.

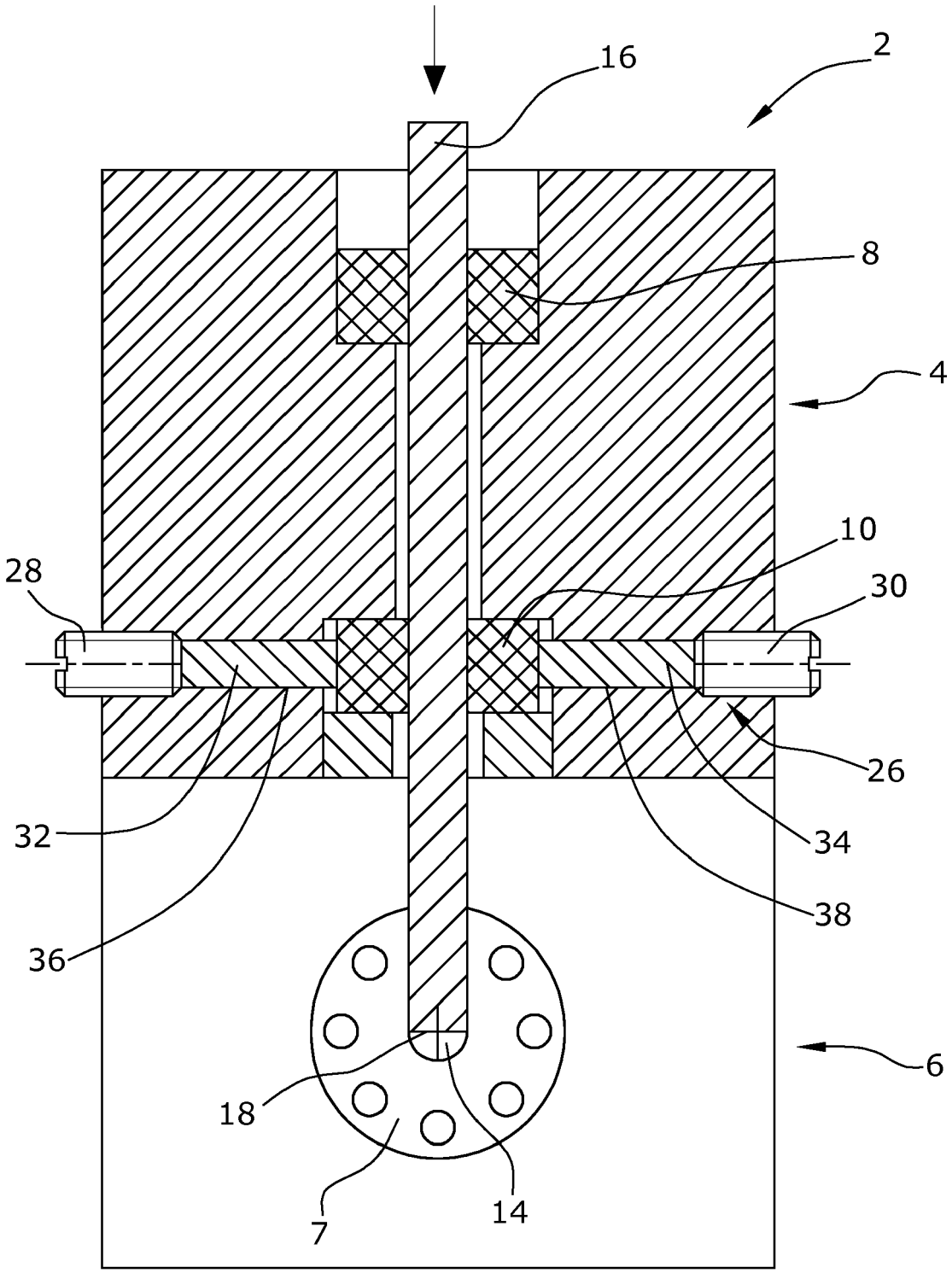


Fig.1

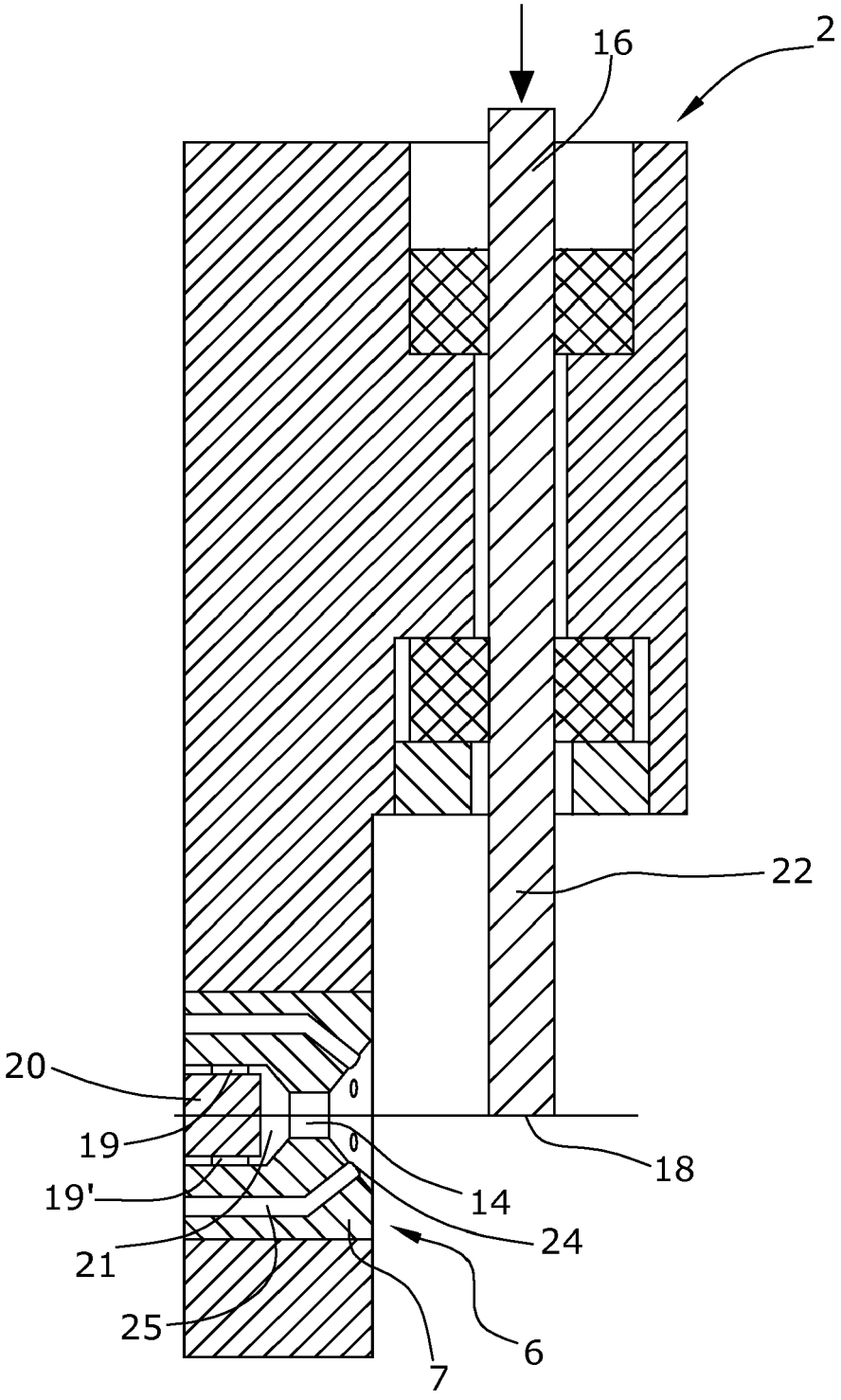


Fig.2

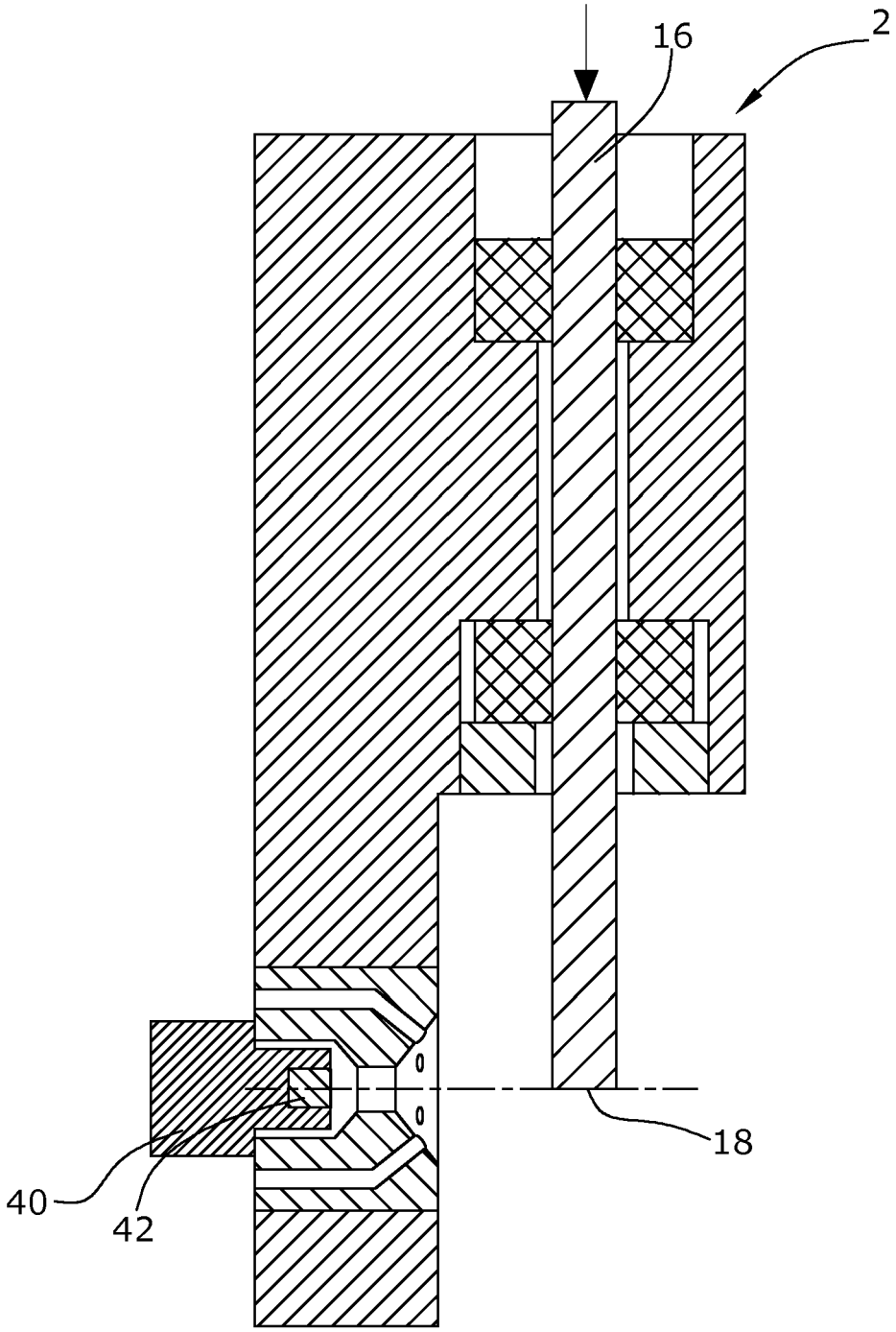


Fig.3

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 17 7565

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2008 024237 A1 (DAIMLER AG [DE]) 3. Dezember 2009 (2009-12-03) * das ganze Dokument * -----	1-3,7-12	INV. B05B7/16 B05B7/22 B05B13/06
X	DE 42 10 798 A1 (KERN HEINRICH DR ING [DE]) 7. Oktober 1993 (1993-10-07) * das ganze Dokument * -----	1,2,4-12	C23C4/134

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

B05B
C23C

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	21. September 2017	Twellmeyer, Andrea

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 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 17 17 7565

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

21-09-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102008024237 A1	03-12-2009	DE 102008024237 A1	03-12-2009
		DE 202008006783 U1	07-08-2008
DE 4210798 A1	07-10-1993	KEINE	

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

- WO 2012095371 A **[0004] [0005]**