

(19)



(11)

EP 3 616 809 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.03.2020 Patentblatt 2020/10

(51) Int Cl.:
B22F 3/10 (2006.01) **B22F 3/22** (2006.01)
B22F 5/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18192005.9**

(22) Anmeldetag: **31.08.2018**

(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:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Buschbeck, Jörg Dr.**
90482 Nürnberg (DE)
• **Rieger, Gotthard Dr.**
80636 München (DE)
• **Schuh, Carsten Dr.**
85598 Baldham (DE)
• **Soller, Thomas Dr.**
94469 Deggendorf (DE)
• **Vollmer, Rolf**
36129 Gersfeld (DE)

(54) **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON SINTERZEUG, SINTEREINRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER ELEKTRISCHEN MASCHINE**

(57) Bei dem Verfahren zur Herstellung von Sinterzeug wird mittels eines Sinterwerkzeugs gesintert, welches eine Sinterzeugfläche zur Anlage des Sinterzeugs aufweist, und die Sinterzeugfläche wird beim Sintern in Vibration versetzt.

Die Sintereinrichtung ist insbesondere zur Durchführung eines solchen Verfahrens ausgebildet und umfasst ein Sinterwerkzeug mit einer Sinterzeugfläche und einen

Aktor, welcher mit der Sinterzeugfläche vibrationsgeköpelt ist.

Bei dem Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Maschine wird ein Rotor der elektrischen Maschine gefertigt und insbesondere der Rotor mit einem oder mehreren nach einem Verfahren zur Herstellung von Sinterzeug hergestellten Rotorblechen gebildet wird.

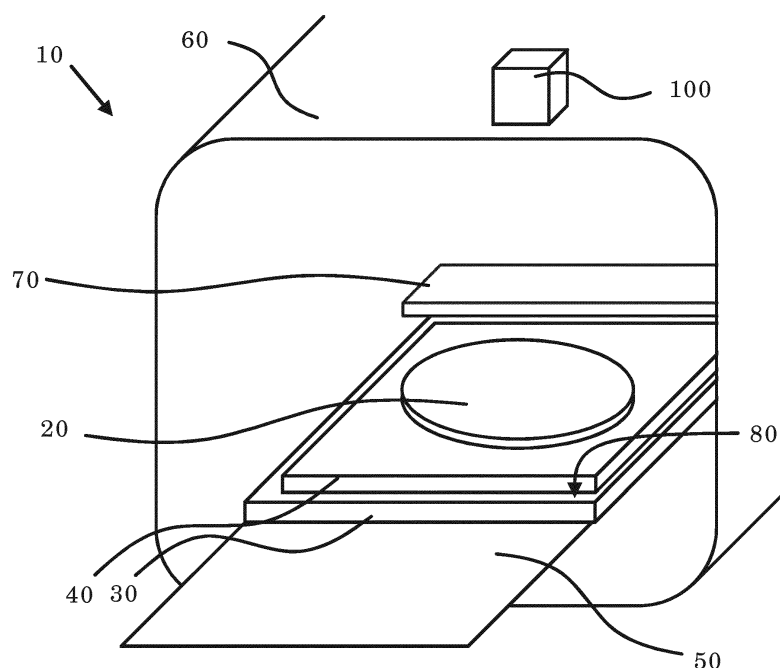


Fig. 1

EP 3 616 809 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Sinterzeug sowie eine Sintereinrichtung und ein Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Maschine.

[0002] Der Schablonendruck stellt ein neuartiges Verfahren zur Herstellung von Sinterzeugen, insbesondere von Magnetblechen für elektrische Maschinen, dar. Beim Schablonendruck wird ausgehend von Metallpulvern zunächst eine Druckpaste gebildet, die nachfolgend mittels einer Schablonendrucktechnik zu einem Grünkörper in Gestalt einer Dickschicht verarbeitet wird. Dieser Grünkörper wird anschließend mittels thermischer Behandlung, d.h. mittels Entbinderung und Sinterung, in ein metallisches und ggf. strukturiertes Blech überführt.

[0003] Bei der Entbinderung und Sinterung treten regelmäßig höhere Reibungskräfte zwischen Grünkörper oder Sinterzeug einerseits und Sinterwerkzeug, etwa einer Sinterunterlage, andererseits auf. Diese Reibungskräfte, etwa im Verlauf der Sinterschwindung, bedingen eine Gefahr der Verformung und der inhomogenen Spannungen, insbesondere bei der Fertigung dünner oder komplexer Blechstrukturen.

[0004] Es ist bekannt, bei der Entbinderung und Sinterung zwischen Sinterzeug und Trennmittel vorzusehen, welche solche Reibungskräfte verhindern. Allerdings resultieren aus dem dadurch bedingten Trennmittelverbrauch hohe Kosten. Zudem sind Trennmittel bei komplexem Sinterzeug schwierig bereitzustellen.

[0005] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung von Sinterzeug anzugeben, mittels welchem mit möglichst geringem Nachbearbeitungsaufwand auch großflächige oder komplexe Strukturen fertigbar sind. Ferner ist es Aufgabe der Erfindung, eine Sintereinrichtung anzugeben, mittels welcher das Verfahren zur Herstellung von Sinterzeug ausgeführt werden kann. Zudem ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Maschine anzugeben, welches mit hoher Geometrietreue und geringem Nachbearbeitungsaufwand durchführbar ist.

[0006] Diese Aufgaben der Erfindung werden mit einem Verfahren zur Herstellung von Sinterzeug mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen und mit einer Sintereinrichtung mit den in Anspruch 11 angegebenen Merkmalen sowie mit einem Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Maschine mit den in Anspruch 12 angegebenen Merkmalen gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung sind in den zugehörigen Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung und der Zeichnung angegeben.

[0007] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung von Sinterzeug wird mittels eines Sinterwerkzeugs gesintert, das mindestens eine Sinterzeugfläche zur Anlage des Sinterzeugs aufweist. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die Sinterzeugfläche beim Sintern und/oder Entbindern in Vibration versetzt.

[0008] Die erfindungsgemäß beim Sintern und/oder Entbindern herbeigeführte Vibration bildet eine zu Trenn-

mitteln alternative Möglichkeit, einen Form- und/oder Kraftschluss von Sinterzeug und einer Sinterzeugfläche des Sinterwerkzeugs zu reduzieren. Folglich können Reibungskräfte zwischen Sinterzeug und Sinterzeugfläche verringert werden. Mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht folglich ein deutlich geringeres Risiko, dass während einer Schwindung des Sinterzeugs am oder im Sinterwerkzeug Verformungen und inhomogene Materialspannungen im Sinterzeug entstehen. Dies ist insbesondere bei der Herstellung von Sinterzeug in Gestalt sehr dünner Blechstrukturen und somit regelmäßig bei der Fertigung von Rotorblechen für elektrische Maschinen bedeutsam. Es versteht sich, dass gleichwohl in weiteren, ebenfalls vorteilhaften Weiterbildungen der Erfindung zusätzlich ein Trennmittel herangezogen werden kann.

[0009] Mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens lässt sich eine homogene Schwindung des Sinterzeugs am oder im Sinterwerkzeug erreichen, sodass ein Sinterzeug mit hoher Geometrietreue und reduziertem Verzug resultiert. Erfindungsgemäß verringert sich folglich der Nachbearbeitungsaufwand im Vergleich zu bislang bekannten Verfahren zur Herstellung eines Sinterzeugs deutlich. Erfindungsgemäß ist ein Trennmittel verzichtbar, sodass auch großflächiges und/oder geometrisch komplexes Sinterzeug mit hoher Geometrietreue gefertigt werden kann. Insbesondere sind als Sinterzeug nichtkreisförmige und nichtdrehsymmetrische oder komplexe Strukturen erfindungsgemäß geometrietreu fertigbar. Darüber hinaus kann mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens auch besonders kostengünstig gefertigt werden, denn aufgrund der Entbehrlichkeit eines Trennmittels reduzieren sich die Fertigungskosten erfindungsgemäß deutlich.

[0010] Bevorzugt wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren die Sinterzeugfläche in Vibration versetzt, indem akustische Wellen in das Sinterwerkzeug eingekoppelt werden. Mittels akustischer Wellen lässt sich eine Vibration der Sinterzeugfläche besonders einfach hervorrufen. Vorteilhaft bewirken akustische Wellen eine dynamische Relativbewegung von Orten der Sinterzeugfläche durch minimale Auslenkschwingungen, welche eine relative Verschiebung der Sinterzeugfläche und einer an dieser anliegenden Oberfläche des Sinterzeugs verursachen, welche jedoch keine Verschiebung der zeitlichen Mittelpunktslage der Sinterzeugfläche bedingen.

[0011] In einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens umfassen die akustischen Wellen zumindest Oberflächenwellen. Vorteilhaft oszillieren bei Oberflächenwellen Orte der Sinteroberfläche in Richtung der - im ruhenden Zustand - flächigen Erstreckungen der Sinterzeugfläche, d.h. in Erstreckungsrichtungen der Tangentialebene an die Sinterzeugfläche, sowie in Richtung senkrecht zu diesen Richtungen. Auf diese Weise werden besonders wirksam Anhaftungen zwischen Sinterzeug und Sinterzeugfläche vermieden.

[0012] Zweckmäßig weist bei dem Verfahren gemäß der Erfindung das Sinterwerkzeug eine Sintera Auflage auf

und die Sinterzeugfläche ist mit einer Auflagefläche der Sinterauflage gebildet. Eine solche Auflagefläche ist zur Sinterung und Entbinderung von Schichten, Flachteilen und Blechen, wie insbesondere Rotorblechen, besonders geeignet angepasst.

[0013] Vorzugsweise wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ein Aktor, insbesondere eine akustische Wellenquelle, vorzugsweise ein Interdigital-Transducer, herangezogen, welcher vibrationserregend an der Sinterzeugfläche angeordnet wird oder ist. Ein solcher Interdigital-Transducer ist vorteilhaft besonders geeignet, akustische Vibrationen in der Art von Oberflächenwellen an einer Oberfläche anzuregen.

[0014] In einer bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird in einem Ofen gesintert und der Aktor innerhalb und/oder außerhalb des Ofens vorgesehen und vibrationserregend mit der Sinterzeugfläche gekoppelt. Zweckmäßig können im Inneren des Ofens oder außerhalb des Ofens angeordnete Aktoren genutzt werden, welche mittels Verlängerungen oder Kraftkopplungen an der Sinterzeugfläche anliegen und in dieser, vorzugsweise mittels Form- und/oder Kraftschlusses, Vibrationen wie insbesondere akustische Wellen einkoppeln.

[0015] Vorzugsweise wird bei dem Verfahren gemäß der Erfindung in einem Ofen in Gestalt eines Tunnelofens gesintert. Vorteilhaft kann in dieser Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ein Aktor zur Erzeugung von Vibrationen an der Sinterzeugfläche vorgesehen werden, welcher gemeinsam mit dem Sinterwerkzeug in den Ofen eingefahren wird, vorzugsweise mittels eines Fließbandes.

[0016] Vorteilhafterweise wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren der Aktor, vorzugsweise abhängig von einer Temperatur beim Sintern und/oder Entbindern und/oder von einer Geschwindigkeit einer Ein- und/oder Durchfahrt des Sinterwerkzeugs in oder durch den Ofen, gesteuert. Zweckmäßig wird der Aktor gesteuert, indem zumindest eine Erregungsintensität von Vibrationen oder eine zeitliche Abfolge von Betriebs- und Ruhephasen des Aktors gestellt werden.

[0017] Vorzugsweise wird bei dem Verfahren gemäß der Erfindung eine Schicht, insbesondere ein Rotorblech, gesintert. Gerade im Falle von Rotorblechen sind eine hohe Geometrietreue und eine verzugsarme Fertigung besonders relevant. Gleichzeitig ist eine Fertigung mittels Trennmitteln bei komplexem Sinterzeug schwierig zu bewerkstelligen, sodass das erfindungsgemäße Verfahren in dieser Weiterbildung eine besonders akkurate und kostengünstige Lösung bietet.

[0018] In einer zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung wird bei dem Verfahren eine zu sinternde Schicht, insbesondere das Rotorblech, bevor es gesintert wird, gedruckt, insbesondere mittels Schablonendrucks. Auf diese Weise können komplexe Schichtgeometrien besonders einfach und kostengünstig realisiert werden.

[0019] Die erfindungsgemäße Sintereinrichtung ist

insbesondere zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wie oben beschreiben ausgebildet. Die erfindungsgemäße Sintereinrichtung umfasst geeigneterweise ein Sinterwerkzeug mit einer Sinterzeugfläche und einen Aktor, welcher mit der Sinterzeugfläche vibrationsgekoppelt ist. Zweckmäßigerweise umfasst die Sintereinrichtung zudem einen Ofen, welcher zum Sintern ausgelegt ist. Geeigneterweise umfasst der Aktor eine akustische Wellenquelle zur Erregung akustischer Wellen, insbesondere einen Interdigital-Transducer. Vorteilhaft umfasst das Sinterwerkzeug eine Sinterauflage mit einer Auflagefläche und die Sinterzeugfläche ist mit der Auflagefläche der Sinterauflage gebildet.

[0020] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Maschine, insbesondere eines Elektromotors und/oder eines Generators, wird ein Rotor der elektrischen Maschine gefertigt. Dabei wird der Rotor mit einem oder mehreren Rotorblechen gebildet, die nach einem erfindungsgemäßen Verfahren wie oben beschrieben hergestellt werden.

[0021] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Fertigungseinrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung eines Rotorblechs schematisch in einer perspektivischen Darstellung sowie

Fig. 2 eine erfindungsgemäß hergestellte elektrische Maschine schematisch im Querschnitt.

[0022] Die in Fig. 1 dargestellte erfindungsgemäße Fertigungseinrichtung 10 dient zur erfindungsgemäßen Fertigung eines Magnetblechs 20 für eine elektrische Maschine.

[0023] Die Fertigungseinrichtung 10 umfasst eine Auflage 30, auf welche das Magnetblech 20 gedruckt wird. Zum Drucken des Magnetblechs 20 auf die Auflage 30 wird eine Metallpartikel aufweisende Druckpaste herangezogen, welche mittels Schablonendrucktechnik als Grünkörper auf die Auflage 30 gedruckt wird. Im dargestellten Ausführungsbeispiel befindet sich auf der Auflage 30 zusätzlich eine Trennmittellage 40, welche ein späteres Ablösen des fertiggestellten Metallblechs 20 von der Auflage 30 erleichtert. In weiteren, nicht eigens dargestellten Ausführungsbeispielen kann die Trennmittellage 40 auch entfallen und der Grünkörper liegt direkt auf der Auflage 30 auf.

[0024] Die Auflage 30 wird gemeinsam mit dem Grünkörper für das spätere Metallblech 20 und der Trennmittellage 40 auf ein Transportband 50 aufgelegt, welches die Auflage 30 durch einen einen Entbinderungs- und Sinterofen 60 in Gestalt eines Tunnelofens hindurchbewegt. Alternativ kann in einem weiteren, nicht eigens dargestellten Ausführungsbeispiel die Auflage 30 auch auf ein Gestell abgelegt werden, welches in einen Entbinde-

rungs- und Sinterofen in Gestalt eines Kammerofens eingestellt wird.

[0025] Die Auflage 30 wird im in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel durch den Entbinderungs- und Sinterofen 60 mittels des Transportbandes 50 hindurchgeführt. An der Auflage 30 ist dabei eine Anregungsquelle 70 zur Anregung akustischer Oberflächenwellen in der Auflage 30 angeordnet. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Anregungsquelle 70 beispielsweise ein Interdigital-Transducer, kann in weiteren, nicht dargestellten Ausführungsbeispielen auch als sonstiger Aktor realisiert sein. Die Anregungsquelle 70 ist an einer dem Grünkörper nahen Flachseite 80 der Auflage 30 ausgebildet. Somit kann die Anregungsquelle 70 an der dem Grünkörper nahen Flachseite 80 der Auflage 30 akustische Oberflächenwellen ausbilden, sodass eine Anhaftung von Auflage 30 und Trennmittellage 40 sowie von Grünkörper und Trennmittellage 40 sowie eine Anhaftung des späteren Metallblechs 20 an der Trennmittellage 40 wirksam verhindert wird.

[0026] Die Anregungsquelle 70 arbeitet bei dem erfindungsgemäßen Verfahren nicht notwendigerweise kontinuierlich, sondern ist im dargestellten Ausführungsbeispiel mittels Funks mit einer Steuereinrichtung 100 signalverbunden, welche die Anregungsquelle 70 abhängig von der Temperatur des Entbinderungs- und Sinterofens 60 sowie abhängig von der Geschwindigkeit des Transportbandes 50 oder aber nach einem vorgegebenen Programm steuert. Dabei werden die Oberflächenwellen intervallweise und/oder mit veränderlicher Intensität abgegeben.

[0027] Im oben erwähnten Ausführungsbeispiel, bei welchem die Auflage 30 auf ein Gestell abgelegt wird, welches in einen Entbinderungs- und Sinterofen in Gestalt eines Kammerofens anstelle eines Tunnelofens eingestellt wird, kann die Anregungsquelle 70 auch separat von der Auflage 30, etwa außerhalb des Tunnelofens, angeordnet sein. Die akustischen Wellen lassen sich beispielsweise mittels Verlängerungen an der Anregungsquelle 70 in den Tunnelofen hineinleiten und an die Flachseite 80 der Auflage 30 übertragen.

[0028] Grundsätzlich können in den vorgenannten Ausführungsbeispielen nicht allein akustische Oberflächenwellen angeregt werden, sondern stattdessen kann die Auflage 30 grundsätzlich auch mit akustischen Volumenwellen in Vibration versetzt werden.

[0029] Nach Entbindung und Sinterung in der erfindungsgemäßen Fertigungseinrichtung 10 sind die Metallbleche 20 gesintert.

[0030] Die erfindungsgemäß gefertigten Metallbleche 20 werden zusammengefügt und gesintert und bilden somit einen Rotor einer erfindungsgemäß gefertigten elektrischen Maschine in Gestalt eines Elektromotors 400. Anstelle eines Elektromotors 400 ist die elektrische Maschine in weiteren, nicht eigens gezeigten Ausführungsbeispielen ein Generator.

[0031] Der Elektromotor 400 umfasst einen Stator 420, innerhalb welchem ein mit den Metallblechen 20 gebil-

deter Rotor 410 drehbar gelagert ist. Die elektrische Maschine 400 dient zum Antrieb eines hybrid-elektrischen Flugzeugs. In weiteren, nicht eigens dargestellten Ausführungsbeispielen kann die elektrische Maschine 400 zum Antrieb eines sonstigen elektrischen Fahrzeugs oder als Elektromotor in einer sonstigen Industrieanlage vorgesehen sein.

10 Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Sinterzeug (20), bei welchem mittels eines Sinterwerkzeugs (30) gesintert wird, welches eine Sinterzeugfläche (80) zur Anlage des Sinterzeugs (20) aufweist, und bei welchem die Sinterzeugfläche (80) beim Sintern und/oder Entbindern in Vibration versetzt wird.
2. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, bei welchem die Sinterzeugfläche (80) in Vibration versetzt wird, indem akustische Wellen in das Sinterwerkzeug (30) eingekoppelt werden.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem die akustischen Wellen zumindest Oberflächenwellen umfassen.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem das Sinterwerkzeug (30) eine Sinterauflage aufweist und bei welchem die Sinterzeugfläche (80) mit einer Auflagefläche der Sinterauflage gebildet ist.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem ein Aktor (70) zur Erregung der Vibration, insbesondere eine akustische Wellenquelle, vorzugsweise ein Interdigital-Transducer, herangezogen wird, welcher vibrationserregend an der Sinterzeugfläche (80) angeordnet wird oder ist.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem in einem Ofen (60) gesintert wird und ein Aktor, insbesondere eine akustische Wellenquelle, innerhalb und/oder außerhalb des Ofens (60) angeordnet und vibrationserregend mit der Sinterzeugfläche (80) gekoppelt wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem in einem Ofen in Gestalt eines Tunnelofens (60) oder in Gestalt eines Kammerofens gesintert wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem der Aktor (70), vorzugsweise abhängig von einer Temperatur beim Sintern und/oder Entbindern und/oder von einer Geschwindigkeit einer Ein- und/oder Durchfahrt in oder durch den Ofen, vorzugsweise in seiner Anregungsintensität, ge-

steuert wird.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem eine Schicht (20), insbesondere ein Rotorblech, gesintert wird. 5
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem die zu sinternde Schicht (20), insbesondere das Rotorblech, bevor es gesintert wird, gedruckt wird, insbesondere mittels Schablonendrucks. 10
11. Sintereinrichtung, insbesondere zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend ein Sinterwerkzeug (30) mit einer Sinterzeugfläche (80) und einen Aktor (70), welcher mit der Sinterzeugfläche (80) vibrationsgekoppelt ist. 15
12. Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Maschine, insbesondere eines Elektromotors (400) und/oder eines Generators, bei welchem ein Rotor (410) der elektrischen Maschine (400) gefertigt wird, wobei der Rotor (410) mit einen oder mehreren nach einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9 hergestellten Rotorblechen (20) gebildet wird. 20
25

30

35

40

45

50

55

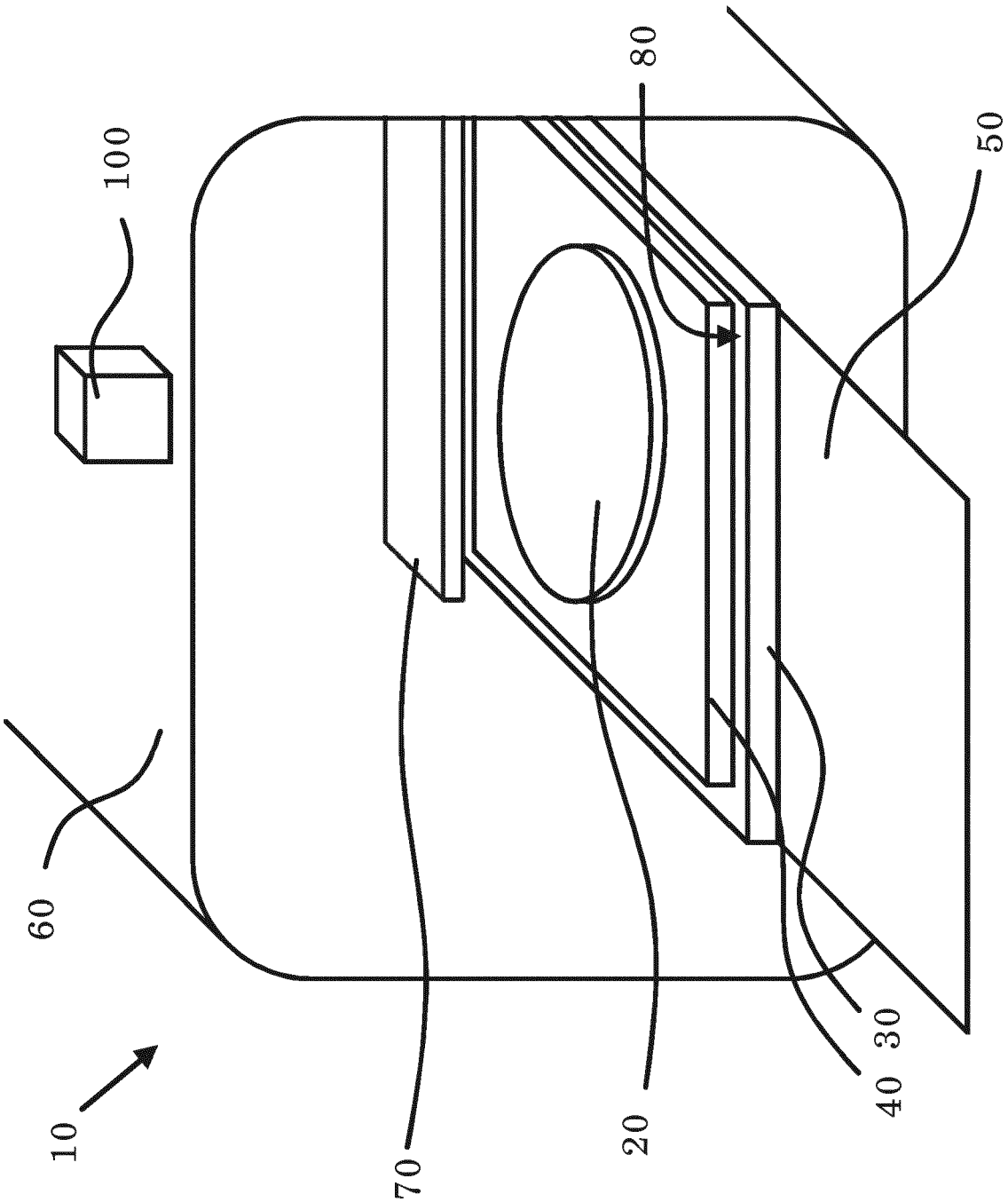


Fig. 1

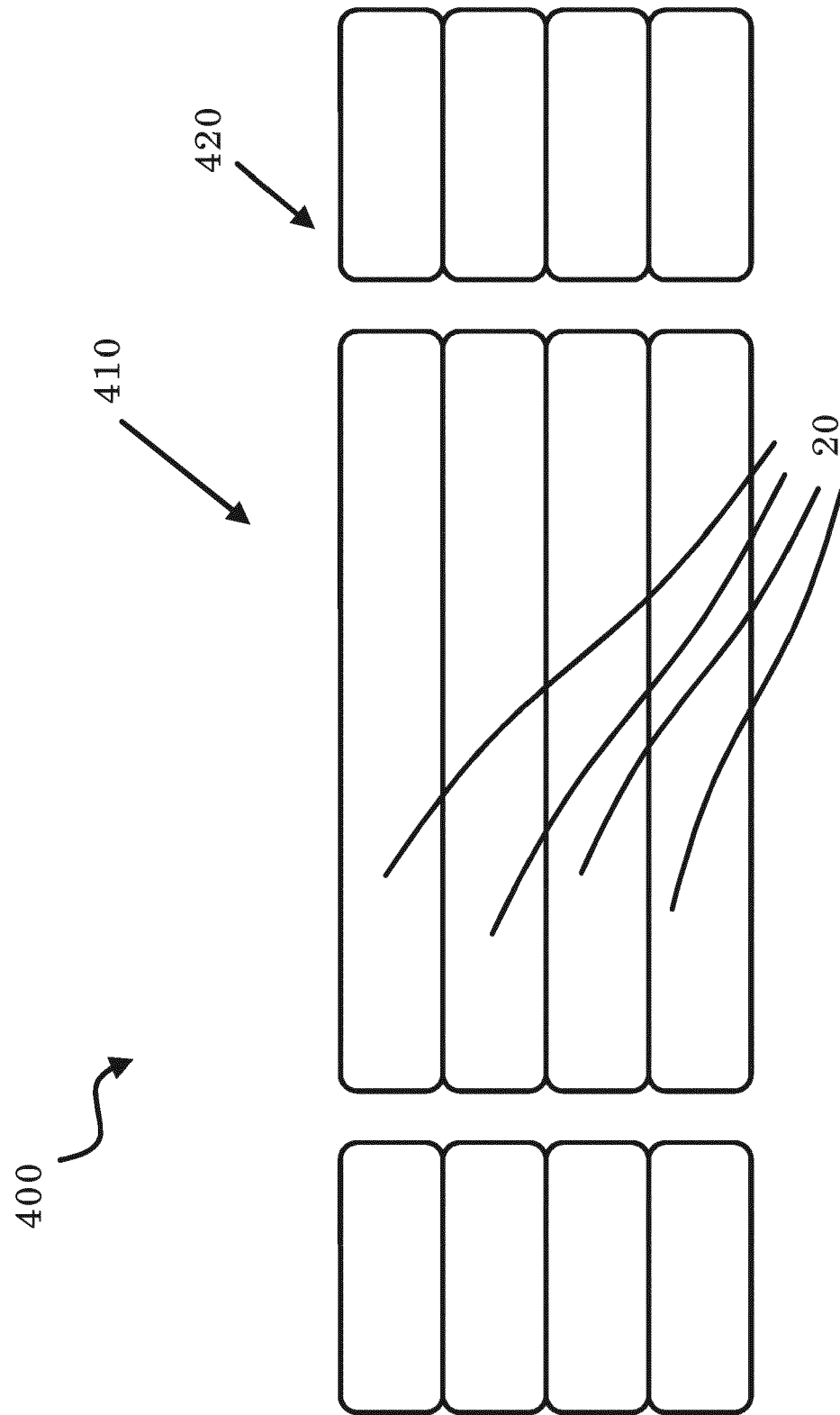


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 19 2005

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP H10 95676 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 14. April 1998 (1998-04-14) * Zusammenfassung * * Abbildung 1 *	1,5-12	INV. B22F3/10 B22F3/22 B22F5/00
X	US 2017/282462 A1 (ABE SATOSHI [JP] ET AL) 5. Oktober 2017 (2017-10-05) * Absätze [0001], [0037] - [0039], [0044] - [0050], [0060] - [0069] * * Abbildungen 1-11 *	1-5,11,12	
X	JP H05 209204 A (KAWASAKI STEEL CO) 20. August 1993 (1993-08-20) * Zusammenfassung *	1,6,11	
A	JP H08 1076 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 9. Januar 1996 (1996-01-09) * Zusammenfassung * * Abbildung 2 *	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B22F H02K C04B C22C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 19. Februar 2019	Prüfer Stocker, Christian
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 : mündliche 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 03.92 (P04C03)

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

EP 18 19 2005

5 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.

19-02-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	JP H1095676	A	14-04-1998	KEINE	
15	US 2017282462	A1	05-10-2017	CN 107073819 A	18-08-2017
				DE 112015004525 T5	14-06-2017
				JP 6347394 B2	27-06-2018
				JP W02016051801 A1	10-08-2017
				KR 20170044186 A	24-04-2017
20				TW 201632344 A	16-09-2016
				US 2017282462 A1	05-10-2017
				WO 2016051801 A1	07-04-2016
	JP H05209204	A	20-08-1993	KEINE	
25	JP H081076	A	09-01-1996	KEINE	

EPO FORM P0461

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