

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 1067/2008**

(22) Anmeldetag: **07.07.2008**

(43) Veröffentlicht am: **15.01.2010**

(51) Int. Cl.⁸: **B21D 53/10** (2006.01),
B21D 22/16 (2006.01),
B21J 5/12 (2006.01)

(73) Patentinhaber:

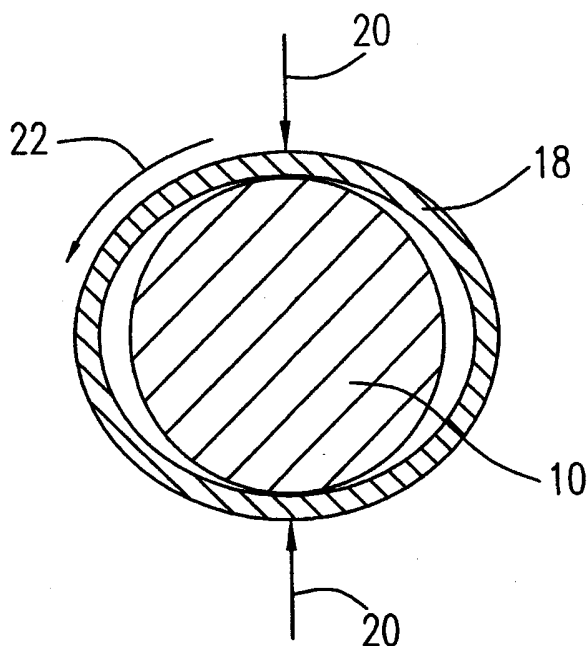
MINEBEA CO., LTD.
NAGANO-KEN (JP)

(72) Erfinder:

ENGESSER MARTIN
DONAUESCHINGEN (DE)
SCHWAMBERGER STEFAN
LOHSA OT HERMSDORF (DE)

(54) **VERFAHREN ZUM EINBRINGEN VON OBERFLÄCHENSTRUKTUREN AUF DIE INNEN-OBERFLÄCHE EINER ZYLINDRISCHEN BUCHSE**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und Vorrichtungen zum Einbringen von Oberflächenstrukturen auf die Innenoberfläche einer zylindrischen Buchse. Erfindungsgemäß wird hierbei ein Dorn mit zylindrischer Oberfläche verwendet, dessen Durchmesser geringfügig kleiner ist als der Innendurchmesser der Buchse und der auf seiner Oberfläche erhabene Oberflächenstrukturen aufweist. Indem man die Mantelfläche des Dorns auf der Innenfläche der Buchse abrollt bzw. die Innenfläche der Buchse auf der Mantelfläche des Dorns abrollt und die Abrollbewegung unter Krafteinwirkung durchführt, prägen sich die Oberflächenstrukturen des Dorns über dessen Umfang plastisch auf der Innenoberfläche der Buchse ein. Durch diese Verfahren können qualitativ gute Oberflächenstrukturen im Mikrometer-Bereich erzeugt werden, die beispielsweise als Lagerstrukturen für fluiddynamische Lager dienen können.



Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und Vorrichtungen zum Einbringen von
5 Oberflächenstrukturen auf die Innenoberfläche einer zylindrischen Buchse.
Erfindungsgemäß wird hierbei ein Dorn mit zylindrischer Oberfläche
verwendet, dessen Durchmesser geringfügig kleiner ist als der
Innendurchmesser der Buchse und der auf seiner Oberfläche erhabene
10 Oberflächenstrukturen aufweist. Indem man die Mantelfläche des Dorns auf
der Innenfläche der Buchse abrollt bzw. die Innenfläche der Buchse auf der
Mantelfläche des Dorns abrollt und die Abrollbewegung unter
Krafteinwirkung durchführt, prägen sich die Oberflächenstrukturen des
Dorns über dessen Umfang plastisch auf der Innenoberfläche der Buchse
15 ein. Durch diese Verfahren können qualitativ gute Oberflächenstrukturen im
Mikrometer-Bereich erzeugt werden, die beispielsweise als Lagerstrukturen
für fluiddynamische Lager dienen können.

(Fig. 3)

Verfahren zum Einbringen von Oberflächenstrukturen auf die Innenoberfläche einer zylindrischen Buchse.

5 Gegenstand der Erfindung

Die Erfindung betrifft Verfahren zum Einbringen von Oberflächenstrukturen auf die Innenoberfläche einer zylindrischen Buchse, insbesondere einer Lagerbuchse eines fluiddynamischen Lagers.

10

Stand der Technik

Lagerbuchsen von fluiddynamischen Lagern sind am Innenumfang mit Oberflächenstrukturen versehen, die als Lagerstrukturen wirken. In der
15 Lagerbuchse ist eine Welle drehbar gelagert, wobei zwischen dem Außendurchmesser der Welle und dem Innendurchmesser der Lagerbuchse ein Lagerspalt von bis zu einigen 10 μm Breite vorgesehen ist. Der Lagerspalt ist mit einem geeigneten Lagerfluid, beispielsweise einem
20 Lageröl gefüllt. Bei einer Relativbewegung zwischen Welle und Lagerbuchse erzeugen die Lagerstrukturen eine Pumpwirkung auf das Lagerfluid, so dass sich im Lagerspalt ein Druck aufbaut, der das Lager tragfähig macht.

Die Lagerstrukturen können durch unterschiedliche Verfahren auf die
25 Lagerbuchse aufgebracht werden.

Üblich ist heute eine Oberflächenbearbeitung mittels elektrochemischem Abtragen (ECM-Verfahren), welches insbesondere bei Lagerbuchsen aus Metall angewandt wird.

30

Bei Lagerbuchsen aus Sintermaterial können die Lagerstrukturen bereits in der Werkzeugform vorgesehen werden und beim Sinterprozess in die

- Lagerbuchse eingebracht werden. Es zeigt sich jedoch, dass die im Sinterprozess aufgebrachten Strukturen nicht die Qualität von ECM-Strukturen aufweist. Herkömmliche ECM-Verfahren zu verwenden und den Kostenvorteil von Sinterbuchsen zu nutzen ist bisher nicht möglich, da bei
- 5 Sintermaterialien keine ECM-Verfahren anwendbar sind.

Offenbarung der Erfindung

- Die Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, ein Verfahren zum
- 10 Einbringen von Oberflächenstrukturen auf die Innenoberfläche einer zylindrischen Buchse anzugeben, welches auch bei Sintermaterialien anwendbar ist und in der Qualität der Oberflächenstrukturen an heutige ECM-Verfahren heran reicht.
- 15 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren gemäß dem unabhängigen Anspruch gelöst. Eine entsprechende Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist in einem weiteren unabhängigen Anspruch angegeben.
- 20 Bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung und weitere vorteilhafte Merkmale sind in den Unteransprüchen definiert.

- In einer ersten Ausgestaltung des Verfahrens wird ein Dorn mit einer zylindrischen Oberfläche in das Innere der Buchse eingeführt, wobei der
- 25 Dorn einen geringfügig kleineren Durchmesser hat als der Innendurchmesser der Buchse und auf seiner Oberfläche erhabene Oberflächenstrukturen aufweist. Dann wird eine äußere Kraft von mindestens zwei Seiten auf die Mantelfläche der Buchse aufgebracht derart, dass sich die Buchse elastisch Unter fortwährendem Drehen der
- 30 Buchse unter Beibehaltung der äußeren Kraft wälzt sich dann die Innenoberfläche der Buchse auf der Oberfläche des Dorns ab und die Oberflächenstrukturen des Dorns prägen sich plastisch auf der

Innenoberfläche der Buchse ein. Anschließend kann die Buchse von der äußeren Kraft entlastet werden und der Dorn aus der Buchse ausgefahren werden.

- 5 Die äußere Kraft wird vorzugsweise auf sich zwei diametral gegenüberliegende Seiten der Mantelfläche der Buchse aufgebracht. Die Buchse verformt sich dabei zu einer Ellipse. In diesem Fall muss die Buchse um insgesamt 180° gedreht werden.
- Allgemein muss die Buchse bei n gleichmäßig verteilten
- 10 Kraftauflagepunkten um $360^\circ/n$ gedreht werden.

Die Buchse ist nun auf ihrem gesamten Innenumfang mit den entsprechenden Oberflächenstrukturen versehen, die durch den Dorn eingeprägt wurden. Dabei können die Oberflächenstrukturen eine beliebige

15 Formgebung aufweisen. Bekannte Formen sind z. B. keilförmig, sinusförmig, fischgrätenförmig, oder aber auch Strukturen, wie sie von Mehrflächengleitlagern bekannt sind.

- Die erreichbare Tiefe der Oberflächenstrukturen beträgt zwischen 2 und 20
- 20 μm .

- In einer anderen bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird die Buchse mit ihrer Mantelfläche auf einer ebenen Fläche platziert. Dann wird der zylindrische Dorn eingeführt, der einen kleineren Durchmesser hat als der
- 25 Innendurchmesser der Buchse und auf seiner Oberfläche erhabene Oberflächenstrukturen aufweist. Es wird nun eine äußere Kraft auf den Dorn senkrecht zu dessen Mittelachse aufgebracht, derart, dass die Mantelfläche der Buchse durch den Dorn auf die ebene Fläche gedrückt wird. Durch fortwährendes Drehen des Dorns um insgesamt 360° um seine
- 30 Mittelachse, unter Beibehaltung der äußeren Kraft, rollt die Mantelfläche der Buchse auf der ebenen Fläche ab und die Oberfläche des Dorns wälzt sich auf der Innenoberfläche der Buchse ab, wobei sich die

Oberflächenstrukturen des Dorns plastisch auf der Innenoberfläche der Buchse einprägen. Hiernach kann der Dorn entlastet und aus der Buchse ausgefahren werden. Der Dorn ist länger als die Buchse, so dass die äußere Kraft auf die freien Enden des Dorns aufgebracht werden können.

5

Die Vorteile der beschriebenen Verfahren liegen darin, dass sowohl Buchsen aus Metall als auch Sintermaterial mit Oberflächenstrukturen versehen werden können, deren Qualität an die Qualität von durch ECM-Verfahren aufgetragenen Oberflächenstrukturen heran reicht. Ferner sind die beschriebenen Verfahren relativ einfach und kostengünstig durchzuführen.

10

Für die Buchse muss natürlich ein relativ weiches Material, wie z. B. Bronze oder vorzugsweise Sintermaterial aber auch Kunststoff verwendet werden.

15

Der Dorn ist aus härterem Material, wie beispielsweise Stahl hergestellt.

Vorzugsweise ist der Durchmesser des Dorns nur einige bis einige 10 μm kleiner als der Innendurchmesser der Buchse. Der Durchmesser des Dornes sollte nicht wesentlich kleiner als der Innendurchmesser der Buchse sein, da ansonsten geometrische Fehler in der Abbildung der Oberflächenstrukturen entstehen und auch ein Teil der Innenfläche der Buchse nicht bearbeitet wird.

20

Zur Anwendung dieser Verfahren sollte die Innenoberfläche der Buchse nur eine geringe Rauigkeit aufweisen. Die Rauigkeit der Innenoberfläche der Buchse kann vor dem Einbringen des Dorns durch geeignete Verfahren reduziert werden beispielsweise indem eine Stahlkugel mit sehr kleiner Oberflächenrauigkeit durch die Buchse hindurch gepresst wird, deren Durchmesser geringfügig größer ist als der Innendurchmesser der Buchse.

25

30

Die Buchse ist vorzugsweise eine Lagerbuchse eines fluiddynamischen Lagers, wobei die eingebrachten Oberflächenstrukturen die Lagerstrukturen des fluiddynamischen Lagers bilden.

- 5 Entsprechende Vorrichtungen zur Durchführung der Verfahren sind ebenfalls beschrieben. Diese zeichnen sich aus durch den mit Oberflächenstrukturen versehenen Dorn sowie Mittel zum Aufbringen einer äußeren Kraft auf die Mantelfläche der Buchse bzw. auf den Dorn, und Mittel zum fortwährenden Drehen der Buchse unter Beibehaltung der
- 10 äußeren Kraft bzw. zum Drehen des Dorns in der Buchse unter Beibehaltung der äußeren Kraft.

- Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungsfiguren näher erläutert. Dabei ergeben sich aus den
- 15 Zeichnungen und Ihrer Beschreibung weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

- 20 Figur 1 zeigt eine Aufsicht auf einen Dorn zur Durchführung des Verfahrens.
- Figur 2 zeigt eine perspektivische Ansicht des Dorns aus Figur 1.
- Figur 3 zeigt schematisch einen Schnitt durch eine Buchse mit eingeschobenem Dorn und Krafteinwirkung auf die Buchse.
- 25 Figur 4 zeigt schematisch einen Querschnitt durch eine Buchse mit eingeschobenem Dorn mit Krafteinwirkung auf den Dorn.

Beschreibung von bevorzugten Ausführungsbeispielen der Erfindung

- 30 Die Figuren 1 und 2 zeigen Ansichten eines Dorns zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Der Dorn 10 weist eine zylindrische Mantelfläche 12 auf, auf welcher Oberflächenstrukturen in Form von

Erhebungen aufgebracht sind. Die Oberflächenstrukturen 14 bilden beispielsweise eine inverse Form von Lagerstrukturen, wie sie in die Innenfläche einer Lagerbuchse eines fluiddynamischen Lagers eingebracht werden. Im dargestellten Beispiel sind die Oberflächenstrukturen 14 als
5 mehrere über den Umfang verteilte sinusförmige Rippen ausgebildet. Die Rippen der Oberflächenstrukturen 14 ragen etwa 5 bis 20 μm über die zylindrische Oberfläche 12 des Dorns 10 hinaus. Der Dorn 10 weist zwei etwa zylindrische Enden 16 mit kleinem Durchmesser auf. An diesen Enden 16 kann der Dorn 10 eingespannt und entsprechend positioniert oder eine
10 Kraft auf den Dorn in radialer Richtung ausgeübt werden.

In Figur 3 ist schematisch der Aufbau der Vorrichtung zur Durchführung einer ersten Verfahrensweise der Erfindung dargestellt. Es ist eine zunächst zylindrische Buchse 18 vorgesehen, auf deren Innenfläche
15 Oberflächenstrukturen eingebracht werden sollen. Der Dorn 10 wird in das Innere der Buchse eingeführt, wobei dieser einen geringfügig kleineren Durchmesser hat als der Innendurchmesser der Buchse und auf seiner Oberfläche 12 die Oberflächenstrukturen 14 aufweist (Vergleiche Figur 1). Nachdem der Dorn 10 in der Buchse 18 angeordnet ist wird von zwei
20 diametral gegenüberliegenden Seiten eine Kraft in Richtung der Kraftpfeile 20 auf die äußere Mantelfläche der Buchse 18 ausgeübt. Dadurch verformt sich die Buchse 18 elastisch zu einer Ellipse, wobei die Oberflächenstrukturen 14 des Dornes 10 auf der Innenoberfläche der Buchse 18 eingeprägt werden. Die Verformung der Buchse 18 ist in Figur 3
25 übertrieben dargestellt. Der Außendurchmesser des Dornes 10 ist nur geringfügig kleiner als der Innendurchmesser der Buchse 18, beispielsweise nur 10 μm , so dass die elliptische Verformung der Buchse 18 sehr gering ist. Während die Kraft in Richtung 20 auf die Mantelfläche der Buchse 18 ausgeübt wird, wird die Buchse 18 in Pfeilrichtung 22
30 fortwährend gedreht, und zwar um insgesamt 180°. Dabei wälzt sich die Innenoberfläche der Buchse 18 auf der Oberfläche 12 des Dorns 10 ab, wobei sich die Oberflächenstrukturen 14 des Dorns 10 über dessen

gesamten Umfang plastisch auf der Innenoberfläche der Buchse einprägen. Danach wird die Buchse 18 von den äußeren Kräften 20 entlastet und der Dorn 10 kann ausgefahren werden. Die Buchse 18 verfügt nun auf ihrer Innenoberfläche über ein recht genaues Negativ-Abbild der

5 Oberflächenstrukturen 14 des Dorns 10.

Figur 4 zeigt die Anordnung für die Durchführung eines alternativen Verfahrens gemäß der Erfindung. Es ist wiederum die Buchse 18 vorgesehen, in welcher der Dorn 10 eingeführt wird. Auch hier weist der Dorn einen geringfügig kleineren Durchmesser auf, als der Innendurchmesser der Buchse 18. Im Unterschied zum

Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 wird hier jedoch keine Kraft auf die Buchse 18 ausgeübt, sondern es wird eine Kraft in Richtung 26 auf den Dorn 10 ausgeübt, und zwar senkrecht in Richtung der Längsachse des Dorns 10 und in Richtung auf eine ebene Fläche 24, auf welcher die Mantelfläche der Buchse 18 aufliegt. Dadurch wird die Mantelfläche der Buchse 18 auf die ebene Fläche 24 gedrückt und die Oberflächenstrukturen des Dornes 10 prägen sich auf der Innenfläche der Buchse 18 ein. Unter Beibehaltung der äußeren Kraft 26 wird nun der Dorn kontinuierlich um seine Längsachse um 360° gedreht, wobei sich die Oberfläche 12 des Dornes 10 auf der Innenoberfläche der Buchse 18 abwälzt, gleichzeitig die Mantelfläche der Buchse 18 auf der ebenen Fläche 24 abrollt und sich die Oberflächenstrukturen des Dorns über dessen Umfang plastisch auf der Innenoberfläche der Buchse einprägen. Hiernach kann der Dorn 10 von der äußeren Kraft entlastet und aus der Buchse 18 entfernt werden.

Mit Hilfe des zweiten Verfahrens gemäß Figur 4 können auch auf einfache Weise Oberflächenstrukturen in die äußere Mantelfläche der Buchse 18 eingebracht werden. Hierbei kann z. B. die Fläche 24, auf welcher die Mantelfläche der Buchse 18 abrollt, mit erhabenen Oberflächenstrukturen versehen sein, die sich beim Abrollen auf der Mantelfläche der Buchse 18 einprägen.

Liste der Bezugszeichen

	10	Dorn
	12	Zylindrische Oberfläche
5	14	Oberflächenstrukturen
	16	Enden
	18	Buchse (verformt)
	20	Kraftrichtung
10	22	Drehrichtung
	24	Fläche
	26	Kraftrichtung
	28	Drehrichtung
15		

Patentansprüche:

20

GIBLER & POTH
Patentanwälte OEG

Dorotheergasse 7 – A-1010 Wien – patent@aon.at
Tel: +43 (1) 512 10 98 – Fax: +43 (1) 513 47 76

Patentansprüche:

5

1. Verfahren zum Einbringen von Oberflächenstrukturen auf die Innenoberfläche einer zylindrischen Buchse (18), mit den Schritten:
Einführen eines Dorns (10) mit einer zylindrischen Oberfläche (12) in das Innere der Buchse (18), wobei der Dorn einen geringfügig kleineren Durchmesser hat als der Innendurchmesser der Buchse und auf seiner Oberfläche erhabene Oberflächenstrukturen (14) aufweist,
Aufbringen einer äußeren Kraft (20) von mindestens zwei Seiten auf die Mantelfläche der Buchse (18), derart, dass sich die Buchse elastisch verformt,
Fortwährendes Drehen der Buchse unter Beibehaltung der äußeren Kraft (20), wobei sich die Innenoberfläche der Buchse auf der Oberfläche des Dorns abwälzt und sich die Oberflächenstrukturen (14) des Dorns über dessen Umfang plastisch auf der Innenoberfläche der Buchse einprägen,
Entlasten der Buchse von der äußeren Kraft (20), und Ausfahren des Dorns (10) aus der Buchse (18).

10

15

20

25

30

2. Verfahren nach Anspruch 1, dass die äußere Kraft (20) auf n gleichmäßig über den Umfang der Buchse verteilte Auflagepunkte aufgebracht wird und die Buchse um $360^\circ/n$ gedreht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dass die äußere Kraft (20) auf zwei sich diametral gegenüberliegende Seiten der Buchse (18) aufgebracht wird und die Buchse um 180° gedreht wird.

4. Verfahren zum Einbringen von Oberflächenstrukturen auf die Innenoberfläche einer zylindrischen Buchse (18), mit den Schritten:
Plazieren der Buchse mit ihrer Mantelfläche auf einer ebenen Fläche (24),
- 5 Einführen eines Dorns (10) mit einer zylindrischen Oberfläche (12) in das Innere der Buchse(18), wobei der Dorn einen kleineren Durchmesser hat als der Innendurchmesser der Buchse und auf seiner Oberfläche erhabene Oberflächenstrukturen (14) aufweist, Aufbringen einer äußeren Kraft (26) auf den Dorn (10) senkrecht zu dessen Mittelachse, derart, dass die Mantelfläche der Buchse (18) auf die ebene Fläche (24) gedrückt wird,
- 10 Fortwährendes Drehen des Dorns um insgesamt 360° unter Beibehaltung der äußeren Kraft (26), wobei sich die Oberfläche des Dorns auf der Innenoberfläche der Buchse abwälzt, gleichzeitig die Mantelfläche der Buchse auf der ebenen Fläche abrollt, und sich die Oberflächenstrukturen des Dorns über dessen Umfang plastisch auf der Innenoberfläche der Buchse einprägen,
- 15 Entlasten des Dorns (10) von der äußeren Kraft (26), und Ausfahren des Dorns (10) aus der Buchse (28).
- 20
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die äußere Kraft (26) auf freie Enden (16) des Dorns (10) aufgebracht wird.
- 25
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass für die Buchse (18) ein relativ weiches Material, wie Bronze, Sintermaterial oder Kunststoff verwendet wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser des Dorns (10) einige bis einige zehn Mikrometer kleiner gewählt wird als der Innendurchmesser der Buchse (18).
- 30

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Tiefe der in die Buchse (18) eingepprägten Oberflächenstrukturen zwischen 2 und 20 Mikrometer beträgt.
- 5
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Rauigkeit der Innenoberfläche der Buchse (18) vor dem Einbringen des Dorns (10) durch geeignete Verfahren reduziert wird.
- 10
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass als Buchse (18) eine Lagerbuchse eines fluiddynamischen Lagers verwendet wird.
- 15
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die in die Buchse (18) eingepprägten Oberflächenstrukturen als Lagerstrukturen eines fluiddynamischen Lagers ausgebildet sind.
- 20
12. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3 und 5 bis 11, welche umfasst:
einen Dorn (10) mit einer zylindrischen Oberfläche (12), der einen geringfügig kleineren Durchmesser hat als der Innendurchmesser der Buchse (18) und auf seiner Oberfläche (12) erhabene
25 Oberflächenstrukturen (14) aufweist,
Mittel zum Einführen und Ausfahren des Dorns (10) in und aus der dem Inneren der Buchse (18),
Mittel zum Aufbringen einer äußeren Kraft (20) von mindestens zwei Seiten auf die Mantelfläche der Buchse (18), und
30 Mittel zum fortwährenden Drehen der Buchse (18) um insgesamt 180° unter Beibehaltung der äußeren Kraft (20).

13. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 4 bis 11, welche umfasst:
- 5 eine ebene Fläche (24) zum Platzieren der Buchse (18),
einen Dorn (10) mit einer zylindrischen Oberfläche (12), der einen geringfügig kleineren Durchmesser hat als der Innendurchmesser der Buchse (18) und auf seiner Oberfläche erhabene Oberflächenstrukturen (14) aufweist,
Mittel zum Einführen und Ausfahren des Dorns (10) in und aus der dem Inneren der Buchse (18),
10 Mittel zum Aufbringen einer äußeren Kraft (26) auf den Dorn (10) senkrecht zu dessen Mittelachse, und
Mittel zum fortwährenden Drehen des Dorns (10) um insgesamt 360° unter Beibehaltung der äußeren Kraft (26).
- 15 14. Dorn zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch eine zylindrische Oberfläche (12), die mit erhabenen Oberflächenstrukturen (14) versehen ist.

Der Patentanwalt:

20

GIBLER & POTH
Patentanwälte OEG
Dorotheergasse 14-16, 1070 Wien – patent@aon.at
Tel: +43 (1) 512 10 98 – Fax: +43 (1) 513 47 76

1/2

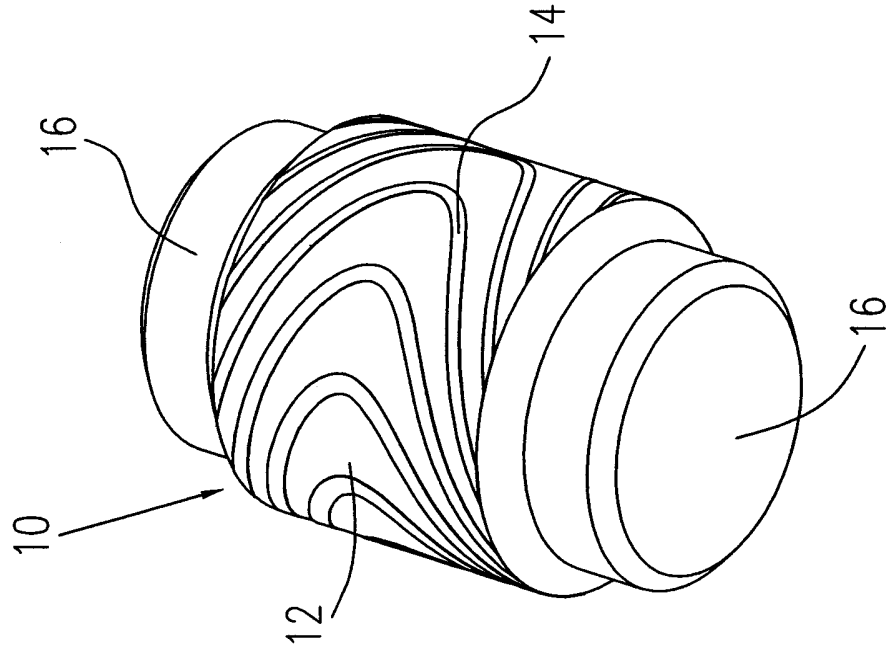


Fig. 2

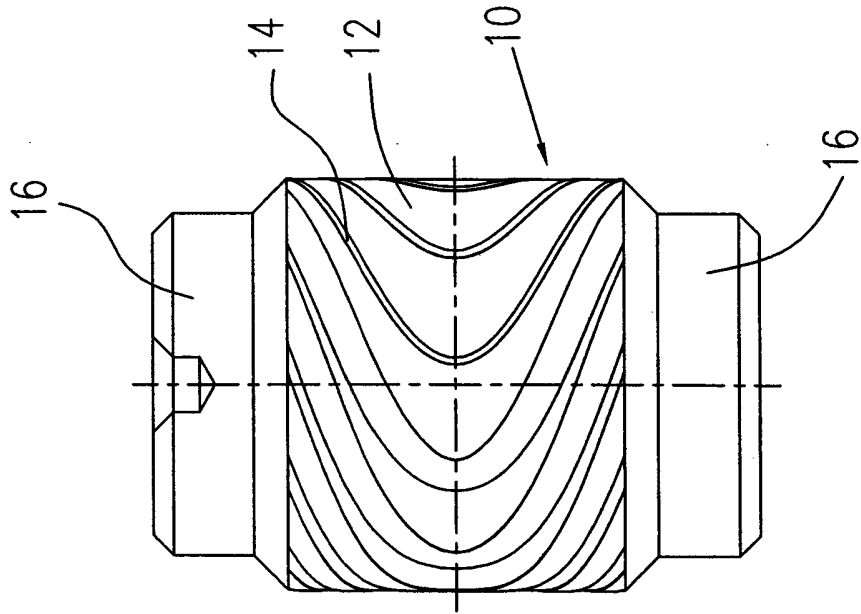


Fig. 1

Fig. 3

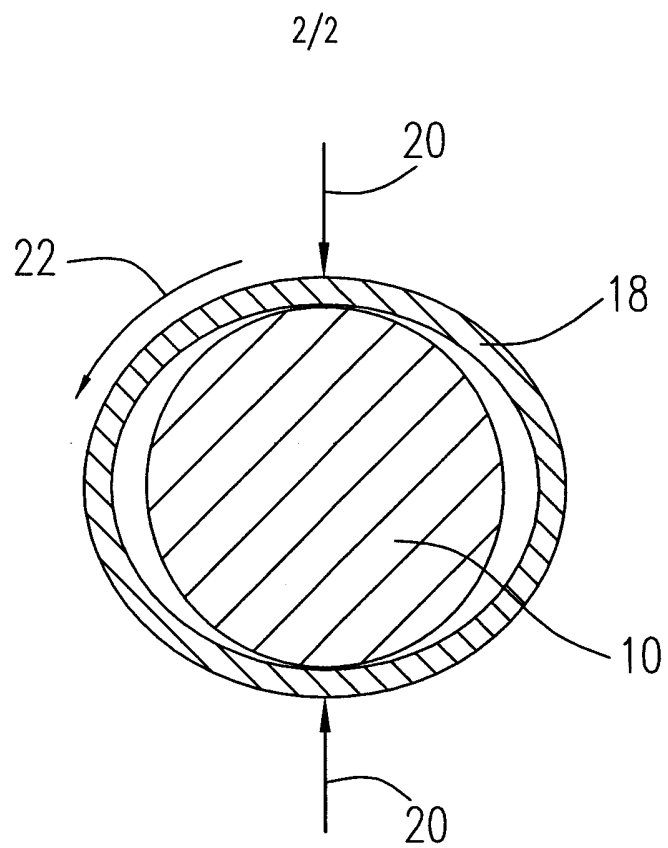
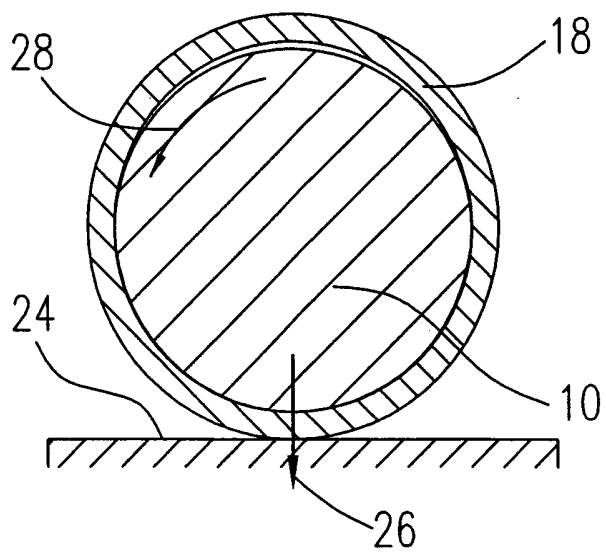


Fig. 4

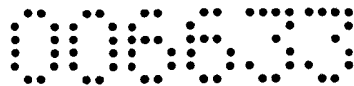


GIBLER & POTH
Patentanwälte OEG

Dorotheergasse 7 - A-1010 Wien - patent@aon.at
Tel: +43 (1) 512 10 98 - Fax: +43 (1) 513 47 76

Neue Patentansprüche:

- 5
1. Verfahren zum Einbringen von Oberflächenstrukturen auf die Innenoberfläche einer zylindrischen Buchse (18), mit den Schritten:
Plazieren der Buchse mit ihrer Mantelfläche auf einer ebenen Fläche (24),
- 10 Einführen eines Dorns (10) mit einer zylindrischen Oberfläche (12) in das Innere der Buchse (18), wobei der Dorn einen kleineren Durchmesser hat als der Innendurchmesser der Buchse und auf seiner Oberfläche erhabene Oberflächenstrukturen (14) aufweist, Aufbringen einer äußeren Kraft (26) auf den Dorn (10) senkrecht zu
- 15 dessen Mittelachse, derart, dass die Mantelfläche der Buchse (18) auf die ebene Fläche (24) gedrückt wird, Fortwährendes Drehen des Dorns um insgesamt 360° unter Beibehaltung der äußeren Kraft (26), wobei sich die Oberfläche des Dorns auf der Innenoberfläche der Buchse abwälzt, gleichzeitig die
- 20 Mantelfläche der Buchse auf der ebenen Fläche abrollt, und sich die Oberflächenstrukturen des Dorns über dessen Umfang plastisch auf der Innenoberfläche der Buchse einprägen, Entlasten des Dorns (10) von der äußeren Kraft (26), und Ausfahren des Dorns (10) aus der Buchse (28).
- 25
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die äußere Kraft (26) auf freie Enden (16) des Dorns (10) aufgebracht wird.
- 30
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass für die Buchse (18) ein relativ weiches Material, wie Bronze, Sintermaterial oder Kunststoff verwendet wird.



- 5 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch
gekennzeichnet, dass der Durchmesser des Dorns (10) einige bis
einige zehn Mikrometer kleiner gewählt wird als der
Innendurchmesser der Buchse (18).
- 10 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch
gekennzeichnet, dass die Tiefe der in die Buchse (18) eingepprägten
Oberflächenstrukturen zwischen 2 und 20 Mikrometer beträgt.
- 15 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch
gekennzeichnet, dass die Rauigkeit der Innenoberfläche der
Buchse (18) vor dem Einbringen des Dorns (10) durch geeignete
Verfahren reduziert wird.
- 20 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch
gekennzeichnet, dass als Buchse (18) eine Lagerbuchse eines
fluidodynamischen Lagers verwendet wird.
- 25 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch
gekennzeichnet, dass die in die Buchse (18) eingepprägten
Oberflächenstrukturen als Lagerstrukturen eines fluidodynamischen
Lagers ausgebildet sind.
- 30 9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der
Ansprüche 1 bis 8, welche umfasst:
eine ebene Fläche (24) zum Platzieren der Buchse (18),
einen Dorn (10) mit einer zylindrischen Oberfläche (12), der einen
geringfügig kleineren Durchmesser hat als der Innendurchmesser
der Buchse (18) und auf seiner Oberfläche erhabene
Oberflächenstrukturen (14) aufweist,
Mittel zum Einführen und Ausfahren des Dorns (10) in und aus der

5 dem Inneren der Buchse (18),
Mittel zum Aufbringen einer äußeren Kraft (26) auf den Dorn (10)
senkrecht zu dessen Mittelachse, und
Mittel zum fortwährenden Drehen des Dorns (10) um insgesamt
360° unter Beibehaltung der äußeren Kraft (26).

10 10. Dorn zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1
bis 8, gekennzeichnet durch eine zylindrische Oberfläche (12), die
mit erhabenen Oberflächenstrukturen (14) versehen ist.

Der Patentanwalt:


GIBLER & POTH
Patentanwälte OEG
Dorotheergasse 7 - A-1010 Wien - patent@aon.at
Tel: +43 (1) 512 10 98 - Fax: +43 (1) 513 47 76

NACHGEREICHT



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ⁸ : B21D 53/10 (2006.01); B21D 22/16 (2006.01); B21J 5/12 (2006.01)
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: B21D 53/10 , B21D 22/16 , B21J 5/12
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): B21D , B21D , B21J
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC , CL TXT NN
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 7. Juli 2008 eingereichten Ansprüchen erstellt.

Kategorie ⁹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE19810265 A1 (DYNAMIT NOBEL AG) 16. September 1999 (16.09.1999) <i>ganzes Dokument</i> --	1-3, 6-8, 12, 14
A	DE60312790 T2 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA) 24. Jänner 2008 (24.01.2008) <i>Figs. 1-5</i> --	1-14
A	GB1318631 A (LENINGRADSKY INSTITUT TOCHNOI MEKHANIKI I OPTIKI) 31. Mai 1973 (31.05.1973) <i>ganzes Dokument</i> --	1-14
A	DE2225390 A1 (MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM GMBH) 6. Dezember 1973 (06.12.1973) <i>Figs. 1-3</i> --	1-14
A	EP0295919 A2 (BABCOCK & WILCOX COMPANY) 21. Dezember 1988 (21.12.1988) <i>Abstract, Figs. 1-2</i> ----	1-14

Datum der Beendigung der Recherche:
6. April 2009

☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt

Prüfer(in):
Dr. BABUREK

⁹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das **von Bedeutung** ist (Kategorien X oder Y), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung **veröffentlicht** wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie X), aus dem ein **älteres Recht** hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.