



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 511 939 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
30.11.2005 Patentblatt 2005/48

(21) Anmeldenummer: **02779376.9**

(22) Anmeldetag: **19.09.2002**

(51) Int Cl.7: **F04D 29/42**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2002/010513

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/033919 (22.04.2004 Gazette 2004/17)

(54) **HERSTELLUNG VON MIT MINERALGUSS AUSGEKLEIDETEN MASCHINENTEILEN**

PRODUCTION OF MACHINE PARTS PROVIDED WITH A MINERAL CASTING

PRODUCTION DE PIÈCES MÉCANIQUES REVÊTUES DE FONTE MINÉRALE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.03.2005 Patentblatt 2005/10

(73) Patentinhaber: **DÜCHTING PUMPEN
MASCHINENFABRIK GmbH & CO KG
58453 Witten (DE)**

(72) Erfinder:
• **ZIES, Gero
59348 Lüdinghausen (DE)**

• **ZARGES, Günter
58453 Witten (DE)**

(74) Vertreter: **Isfort, Olaf et al
Schneiders & Behrendt,
Huestrasse 23
44787 Bochum (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A- 4 012 041 DE-C- 4 343 547
DE-U- 29 723 409 US-A- 5 513 954**

EP 1 511 939 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von zumindest teilweise mit Mineralguß ausgekleideten Maschinenteilen, wobei der Mineralguß im flüssigen Zustand in wenigstens ein als Teil einer Gießform dienendes Gehäuseelement des Maschinenteils gegossen wird, so daß der Mineralguß nach der Aushärtung ein an die Innenkontur des Gehäuseelementes angepaßtes Auskleidungselement bildet.

[0002] Hoch korrosions- und verschleißfester Mineralguß für die Herstellung von monolithisch gegossenen Pumpengehäusen oder Pumpenteilen ist beispielsweise aus der DE 43 43 547 C1 bekannt.

[0003] Aus der DE 297 23 409 U1 ist eine Kreislaspumpe für chemisch aggressive, erosive oder abrasive Medien bekannt, die nach dem eingangs genannten Verfahren herstellbar ist. Bei der vorbekannten Pumpe wird das Mantelgehäuse selbst als Teil der Gießform genutzt und mit dem Mineralguß ausgegossen. Dies hat den Vorteil, daß das Entformen entfällt und die durch den Guß gebildeten Auskleidungselemente des Pumpengehäuses an Ort und Stelle in dem Gehäuseteil verbleiben. Auf diese Weise wird ein Verbundteil aus dem metallischen Mantelgehäuse und dem aus Mineralguß bestehenden Auskleidungselement gebildet.

[0004] Die Herstellung von mit Mineralguß ausgekleideten Maschinenteilen gemäß dem in der DE 297 23 409 U1 vorgeschlagenen Verfahren hat eine Reihe von Nachteilen. Beim Aushärten des Mineralgusses kommt es nämlich unvermeidlich zu Reaktionsschwind, so daß der fest mit dem metallischen Mantelgehäuse verbundene Mineralgußkörper aufgrund seiner geringen Zugfestigkeit Risse bekommen kann. Bei unter Wärmezufuhr aushärtenden Bindemitteln besteht auch das Problem, daß bei großen Abmessungen des Mantelgehäuses bzw. des Mineralgußkörpers aufgrund der unterschiedlichen Wärmeleitfähigkeit und der thermischen Ausdehnungskoeffizienten Beschädigung während der Abkühlung entstehen können. Vergleichbare Probleme ergeben sich auch beim Betrieb von Kreislaspumpen der vorbekannten Art, wenn es zu Aufdehnungen des Pumpengehäuses durch dynamische Beanspruchung kommt. Bei größeren Pumpen sind Aufdehnungen von mehreren Millimetern keine Seltenheit, was zwangsläufig dazu führt, daß die fest mit dem Außengehäuse verbundenen spröden Mineralgußkörper zerstört werden.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabenstellung zugrunde, das vorbekannte Verfahren derart weiterzubilden, daß die genannten Nachteile beseitigt werden. Insbesondere soll durch die Erfindung ein Verfahren geschaffen werden, mit dem Pumpengehäuse für Kreislaspumpen herstellbar sind, bei denen die aus Mineralguß bestehenden Auskleidungselemente möglichst exakt an die innere Kontur des Mantelgehäuses angepaßt sind, ohne daß die Gefahr besteht, daß es bei der Herstellung oder beim Betrieb der Pumpen zur Zerstörung der Mineralgußkörper kommt.

[0006] Diese Aufgabenstellung wird ausgehend von einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Innenflächen des Gehäuseelementes vor dem Ausgießen mit einem Trennmittel behandelt werden.

[0007] Das erfindungsgemäße Verfahren hat die folgenden Vorteile:

[0008] Dadurch daß aufgrund der Verwendung des Trennmittels keine feste Verbindung zwischen dem Auskleidungselement und dem Gehäuseelement besteht, kann es nicht zu Zerstörungen des Mineralgußkörpers durch Temperaturunterschiede zwischen dem Gehäuseelement und dem Auskleidungselement kommen. Die durch die Temperaturunterschiede hervorgerufene unterschiedliche Wärmeausdehnung kann von dem durch das Trennmittel erzeugten Spalt zwischen Gehäuseelement und Auskleidungselement aufgenommen werden.

[0009] Außerdem werden Zerstörungen durch mögliche Aufdehnungen des Maschinenteils vermieden.

[0010] Bei der Herstellung von Pumpengehäusen für Kreislaspumpen nach dem erfindungsgemäßen Verfahren ist durch die Trennmittelschicht sichergestellt, daß aus dem Fördermedium keine Ionen durch den Mineralguß in das Gehäusematerial diffundieren können. Die Eindiffusion von Ionen könnte in dem Gehäusematerial nachteiligerweise chemische Reaktionen auslösen und durch Volumenzunahme die Mineralgußschicht sprengen oder das Außenmaterial schwächen.

[0011] Bei der Verwendung des Trennmittels ist ferner sichergestellt, daß sich der Mineralguß beim Gießvorgang vollflächig an die Innenkontur des Gehäuseelementes anpaßt. Ohne jede Nachbearbeitung des Gußkörpers oder der Innenkontur des Gehäuseelementes ist eine großflächige Kraftübertragung von dem Auskleidungselement auf das Außengehäuse gewährleistet.

[0012] Die Wandstärke des Auskleidungselementes kann bei dem Verfahren gemäß der Erfindung sinnvollerweise durch einen beim Gießvorgang in dem Gehäuseelement befindlichen Kern vorgegeben werden. Der als Teil der Gießform zu Einsatz kommende Kern, der die innere Kontur des Auskleidungselementes bestimmt, wird nach dem An- oder Aushärten des Mineralgusses entfernt.

[0013] Insbesondere für Maschinenteile, die gegen Abrasion, Erosion oder Korrosion geschützt werden sollen, wie dies beispielsweise bei Kreislaspumpen für entsprechend abrasive, erosive oder korrosive Medien der Fall ist, kommt als Mineralguß zweckmäßigerweise ein Gemisch aus einem Bindemittel mit Füllstoff zum Einsatz, wobei es sich bei dem Füllstoff um ein feinkörniges verschleiß- und korrosionsbeständiges Material, wie insbesondere Siliziumcarbid, Quarzsand, Glas, Keramik oder eine Mischung aus diesen Materialien, handelt. Zur Optimierung der chemischen Beständigkeit und der Verschleißfestigkeit sollte das Gemisch möglichst viel Füllstoff und möglichst wenig Bindemittel ent-

halten.

[0014] Vorteilhaft ist es, bei dem erfindungsgemäßen Verfahren als Bindemittel ein unter Wärmezufuhr aushärtendes Kunstharz-Härterssystem zu verwenden. Auf diese Weise ist es möglich, den Aushärtvorgang gezielt zu beeinflussen. Das Mineralguß-Gemisch kann während des Misch- und Gießvorgangs ausreichend 5 neralguß-Gemisch kann während des Misch- und Gießvorgangs ausreichend lange flüssig gehalten werden, um dann durch gezielte Beheizung ausgehärtet zu werden. Geeignete Kunstharz-Härterssysteme sind als kommerzielle Produkte erhältlich.

[0015] Eine sinnvolle Weiterbildung des Verfahrens gemäß der Erfindung ergibt sich, wenn das Gehäuseelement in den Mineralguß hineinragende Verankerungsmittel aufweist. Damit ist jede Art von formschlüssiger Verbindung zwischen dem Gehäuseteil und dem Auskleidungselement gemeint, durch welche beispielsweise verhindert wird, daß der Mineralgußkörper aus dem Gehäuseteil herausfällt. Dies kann auch durch Aussparungen im Gehäuseteil verhindert werden, in welchen sich der eingegossene Mineralguß verankert. Damit die Mineralgußschale trotzdem entnehmbar bleibt, können die Verankerungsmittel, z.B. auch ein mit einer entsprechenden Tasche versehenes Wandelement des Gehäuseteils, mittels geeigneter Verschraubung von dem Gehäuseteil lösbar gestaltet werden.

[0016] Wie oben beschrieben, eignet sich das Verfahren gemäß der Erfindung in besonderer Weise für die Herstellung von Pumpengehäusen für Kreiselumpen. Bei dem Gehäuseelement handelt es sich in diesem Fall um eine Mantelgehäuseteile eines Spiralgehäuses einer Kreiselpumpe.

[0017] Dabei ist es sinnvoll, gemäß den folgenden Verfahrensschritten vorzugehen:

[0018] Zunächst werden wenigstens zwei miteinander verbundene, an der Innenfläche mit dem Trennmittel behandelte Mantelgehäuseteile mit dem Mineralguß ausgegossen, wobei sich im Inneren der Mantelgehäuseteile ein Kern befindet, welcher die Wandstärke des Auskleidungselementes beim Gießvorgang vorgibt. Nach dem An- oder Aushärten des Mineralgusses werden die Mantelgehäuseteile voneinander getrennt, woraufhin der von dem einteiligen Auskleidungselement zumindest teilweise umschlossene Kern zerstört und entfernt werden kann. Schließlich werden die Mantelgehäuseteile wieder zusammengefügt. Diese Vorgehen hat den Vorteil, daß die Mineralgußauskleidung des Spiralgehäuses einteilig ist. Eine gegenseitige Abdichtung der Auskleidungselemente der jeweiligen Gehäuseteile 50 erübrigt sich dadurch. Nachteilig ist allerdings, daß der Kern, durch den die Form der Laufradkammer der Kreiselpumpe vorgegeben wird, nach dem Guß in den Mineralgußkörper eingeschlossen ist, so daß der Kern zerstört werden muß und nicht wiederverwendet werden kann.

[0019] Alternativ bietet sich ein Vorgehen gemäß den folgenden Verfahrensschritten an: Zunächst werden

wenigstens zwei an der Innenfläche mit dem Trennmittel behandelte Mantelgehäuseteile einzeln mit dem Mineralguß ausgegossen, wobei die Wandstärke der Auskleidungselemente beim Gießvorgang jeweils durch einen Kern vorgegeben wird. Nach dem An- oder Aushärten des Mineralgusses wird der Kern entnommen. Dann werden die mit dem Mineralguß ausgekleideten Mantelgehäuseteile zusammengefügt, wobei die Dichtflächen der Auskleidungselemente abgedichtet werden. Auf diese Weise kann der Kern mehrfach verwendet werden. Für die Abdichtung werden vorzugsweise elastische Dichtungen verwendet.

[0020] Dadurch daß gemäß dem zuletzt beschriebenen Verfahren die Mantelgehäuseteile einzeln ausgegossen werden, besteht vorteilhafterweise die Möglichkeit, die durch die Mantelgehäuseteile und den jeweiligen Kern gebildete Gießform derart auszubilden, daß die Auskleidungselemente im Bereich der Dichtflächen einige Millimeter aus den Mantelgehäuseteilen herausragen. Beim Zusammenfügen und Verschrauben der erfindungsgemäß hergestellten Spiralgehäuseteile können so die Dichtflächen der Auskleidungselemente mit großer Kraft aufeinandergedreht werden. Außerdem werden so die Auskleidungselemente fest von innen an die Mantelgehäuseteile gepreßt, wodurch eine gute Kraftübertragung von dem Fördermedium auf das Außengehäuse gewährleistet wird.

[0021] Alternativ können die durch die Mantelgehäuseteile und den jeweiligen Kern gebildete Gießform derart ausgebildet sein, daß die Auskleidungselemente im Bereich der Dichtflächen hinter den Verschraubungsbündeln der Mantelgehäuseteile zurückliegen oder mit diesen bündig abschließen. In diesem Fall werden nur die durch die elastischen Dichtungen hervorgerufenen Kräfte auf die Auskleidungselemente übertragen, wodurch ebenfalls ein sicheres Anlegen der Mineralgußkörper an die Innenflächen der Mantelgehäuseteile gewährleistet werden kann.

[0022] Gemäß dem vorbeschriebenen Verfahren ist eine Kreiselpumpe herstellbar, die wenigstens ein Laufrad und wenigstens eine das Laufrad aufnehmende Laufradkammer aufweist, welche zumindest teilweise mit Auskleidungselementen aus Mineralguß ausgekleidet ist, wobei die Auskleidungselemente von einem metallischen Mantelgehäuse umschlossen sind, das aus wenigstens zwei Mantelgehäuseteilen besteht, in welche die Auskleidungselemente vergossen sind. Die Kreiselpumpe ist gemäß der Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Außenflächen der Auskleidungselemente und der Innenflächen der Mantelgehäuseteile ein mit einem Trennmittel ausgefüllter Spalt besteht.

[0023] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand der Figuren erläutert. Es zeigen:

Figur 1 schematische Darstellung der Herstellung eines Spiralgehäuses für eine Kreiselpumpe nach einer ersten Variante des erfindungsge-

mäßigen Verfahrens;

Figur 2 schematische Darstellung der Herstellung eines Spiralgehäuses für eine Kreiselpumpe nach einer zweiten Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens;

Figur 3 Querschnittsdarstellung eines Spiralgehäuses einer erfindungsgemäßen Kreiselpumpe;

Figur 4 Draufsicht auf das Spiralgehäuse gemäß Figur 3.

[0024] Der in der Figur 1 schematisch gezeigte Herstellungsvorgang geht aus von zwei miteinander verbundenen metallischen Mantelgehäuseteilen 1 und 2 eines Spiralgehäuses einer Kreiselpumpe. Die Innenflächen der Gehäuseelemente 1, 2 sind mit einem Trennmittel vorbehandelt. Die Figur 1 zeigt eine gestrichelt dargestellte Trennmittelschicht 3. Bei der Herstellung von Spiralgehäusen für Kreiselpumpen hat sich in der Praxis die Verwendung eines flüssigen Trennmittels auf Wachsbasis bewährt. Besonders geeignet ist beispielsweise das kommerziell erhältliche "Trennmittel T2" der Firma Ebalta Kunststoff GmbH. Wie in der Figur 1 gezeigt, befindet sich im Inneren des durch die verbundenen Mantelgehäuseteile 1, 2 gebildeten Hohlraums ein Kern 4. Die Figur 1a) zeigt den Zustand der durch die miteinander verbundenen Mantelgehäuseteile 1, 2 und den Kern 4 gebildeten Gießform vor dem Gießvorgang. Gemäß der Figur 1 b) ist der Zwischenraum zwischen den Gehäuseelementen 1, 2 und dem Kern 4 nach dem Gießvorgang mit Mineralguß ausgefüllt. Der Mineralgußkörper bildet ein an die Innenkontur der Mantelgehäuseteile 1, 2 angepaßtes Auskleidungselement 5, dessen Innenkontur durch den Kern 4 vorgegeben wird. Nach dem Anoden Aushärten des Mineralgusses wird der Kern 4 zerstört und entfernt. Die Figur 1c) zeigt den Endzustand des Herstellungsvorgangs. Nach Entfernen des Kerns 4 bleibt ein von dem Auskleidungselement 5 umschlossener Hohlraum 6 zurück, welcher die Laufradkammer der Kreiselpumpe bildet. Durch die zwischen den Mantelgehäuseteilen 1, 2 und dem Auskleidungselement 5 verbliebene Trennmittelschicht 3 ist sichergestellt, daß das Auskleidungselement 5 nicht fest mit dem Außengehäuse verbunden ist. Es kann entsprechend nicht zu Zerstörungen des Auskleidungselementes 5 durch Temperaturunterschiede zwischen den Mantelgehäuseteilen 1, 2 und dem Auskleidungselement 5 kommen. Die durch etwaige Temperaturunterschiede hervorgerufene unterschiedliche Wärmeausdehnung kann von einem zwischen der Trennmittelschicht 3 und dem Auskleidungselement 5 entstandenen Spalt oder von der Trennmittelschicht 3 selbst aufgenommen werden. Das beschriebene Herstellungsverfahren stellt ferner sicher, daß ohne jede Nachbearbeitung des Auskleidungselementes 5 oder der Innen-

kontur der Mantelgehäuseteile 1, 2 eine großflächige Kraftübertragung von dem Auskleidungselement 5 auf das durch die Mantelgehäuseteile 1, 2 gebildete Außengehäuse gewährleistet ist.

[0025] Bei dem in der Figur 2 schematisch dargestellten Herstellungsverfahren werden zwei separate Gießformen eingesetzt, die aus dem oberen Mantelgehäuseteil 1 bzw. dem unteren Mantelgehäuseteil 2 bestehen. Die beiden Mantelgehäuseteile 1, 2 werden jeweils von einer Platte 7 bzw. 8 abgedeckt, an welchen jeweils ein Teil des Kerns 4 befestigt ist. Beide Mantelgehäuseteile 1, 2 sind an ihren inneren Oberflächen mit Trennmittel vorbehandelt. Die Figur 2a) zeigt die Gießformen mit der Trennmittelschicht 3 vor dem Gießvorgang. Die beiden Mantelgehäuseteile 1, 2 werden einzeln mit Mineralguß ausgegossen, wobei wiederum die Wandstärke des jeweils durch den Mineralgußkörper gebildeten Auskleidungselementes 5, wie in Figur 2b) gezeigt, durch den Kern 4 vorgegeben wird. Nach dem An- oder Aushärten des Mineralgusses werden jeweils der Kern 4, der bei dem in der Figur 2 gezeigten Verfahren wiederverwendbar ist, und die Platten 7, 8 entfernt. In diesem Zustand befinden sich die mit Mineralguß ausgekleideten Mantelgehäuseteile 1, 2 in der Figur 2c). Die Dichtflächen des Auskleidungselementes 5 des unteren Mantelgehäuseteils 2 werden mit elastischen Dichtelementen 9 abgedichtet, so daß das obere Mantelgehäuseteil 1 aufgesetzt werden kann. Die Figur 2 zeigt den Endzustand des aus den zusammengefügtten Mantelgehäuseteilen 1, 2 bestehenden Spiralgehäuses. Die Laufradkammer 6 ist von zwei gegeneinander mittels der Dichtelemente 9 abgedichteten Auskleidungselementen 5 umschlossen, welche aufgrund der Trennmittelschicht 3 nicht fest mit den metallischen Mantelgehäuseteilen 1, 2 verbunden sind.

[0026] Die Figuren 3 und 4 zeigen ein Spiralgehäuse einer Kreiselpumpe, das aus zwei metallischen äußeren Mantelgehäuseteilen 1 und 2 besteht. Das in den Figuren nicht dargestellte Laufrad der Kreiselpumpe wird von der Laufradkammer 6 aufgenommen, die teilweise mit Auskleidungselementen 5 aus Mineralguß ausgekleidet ist. Zwischen den Außenflächen der Auskleidungselemente 5 und den Innenflächen der Mantelgehäuseteile 1, 2 ist in der Figur 3 die gestrichelt dargestellte Trennmittelschicht 3 zu sehen, welche dafür sorgt, daß keine feste Verbindung zwischen den Mantelgehäuseteilen 1, 2 und den Auskleidungselementen 5 besteht. Zwischen den Dichtflächen der Auskleidungselemente sind Dichtelemente 9 angeordnet. Gleichzeitig ist in der Figur 3 zu sehen, daß die Auskleidungselemente 5 formschlüssig in den Mantelgehäuseteilen 1, 2 aufgenommen sind. Die Figur 4 zeigt ferner Verschraubungsbünde 10, 11 der Mantelgehäuseteile 1, 2 sowie einen Anschlußflansch 12 für den Auslaß der Kreiselpumpe.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von zumindest teilweise mit Mineralguß ausgekleideten Maschinenteilen, wobei der Mineralguß im flüssigen Zustand in wenigstens ein als Teil einer Gießform dienendes Gehäuseelement (1,2) des Maschinenteils gegossen wird, so daß der Mineralguß nach der Aushärtung ein an die Innenkontur des Gehäuseelementes angepaßtes Auskleidungselement (5) bildet, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Innenflächen des Gehäuseelementes (1,2) vor dem Ausgießen mit einem Trennmittel (3) behandelt werden. 5
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wandstärke des Auskleidungselementes (5) durch einen beim Gießvorgang in dem Gehäuseelement (1,2) befindlichen Kern (4) vorgegeben wird. 10
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Mineralguß ein Gemisch aus einem Bindemittel mit Füllstoff verwendet wird, wobei es sich bei dem Füllstoff um ein feinkörniges verschleiß- und korrosionsbeständiges Material, wie insbesondere Siliziumcarbid, Quarzsand, Glas, Keramik oder eine Mischung aus diesen Materialien, handelt. 15
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Bindemittel ein unter Wärmezufuhr aushärtendes Kunstharz-Härterssystem verwendet wird. 20
5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gehäuseelement in den Mineralguß hineinragende Verankerungsmittel aufweist oder sonstwie formschlüssig mit dem Auskleidungselement verbunden ist. 25
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** es sich bei dem Gehäuseelement um ein Mantelgehäuseteil eines Spiralgehäuses einer Kreiselpumpe handelt. 30
7. Verfahren nach Anspruch 6, **gekennzeichnet durch** die folgenden Verfahrensschritte: 35
 - wenigstens zwei miteinander verbundene, an der Innenfläche mit dem Trennmittel (3) behandelte Mantelgehäuseteile (1,2) werden mit dem Mineralguß ausgegossen, wobei sich im Inneren der Mantelgehäuseteile ein Kern (4) befindet, welcher die Wandstärke des Auskleidungselementes (5) beim Gießvorgang vorgibt; 40
 - nach dem An- oder Aushärten des Mineralgusses werden die Mantelgehäuseteile (1,2) voneinander getrennt; 45
 - der von dem einteiligen Auskleidungselement (5) zumindest teilweise umschlossene Kern (4) wird zerstört und entfernt;
 - die Mantelgehäuseteile (1,2) werden wieder zusammengefügt.
8. Verfahren nach Anspruch 6, **gekennzeichnet durch** die folgenden Verfahrensschritte: 50
 - wenigstens zwei an der Innenfläche mit dem Trennmittel (3) behandelte Mantelgehäuseteile (3) werden einzeln mit dem Mineralguß ausgegossen, wobei die Wandstärke der Auskleidungselemente (5) beim Gießvorgang jeweils **durch** einen Kern (4) vorgegeben wird;
 - nach dem An- oder Aushärten des Mineralgusses wird der Kern (4) entnommen;
 - die mit dem Mineralguß ausgekleideten Mantelgehäuseteile (1,2) werden zusammengefügt, wobei die Dichtflächen der Auskleidungselemente (5) abgedichtet werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die durch die Mantelgehäuseteile (1,2) und den jeweiligen Kern (4) gebildete Gießform derart ausgebildet sind, daß die Auskleidungselemente (5) im Bereich der Dichtflächen einige Millimeter aus den Mantelgehäuseteilen (1,2) herausragen.
10. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die durch die Mantelgehäuseteile (1,2) und den jeweiligen Kern (4) gebildete Gießform derart ausgebildet sind, daß die Auskleidungselemente (5) im Bereich der Dichtflächen hinter den Verschraubungsbündeln (10,11) der Mantelgehäuseteile (1,2) zurückliegen oder bündig abschließen.
11. Kreiselpumpe mit wenigstens einem Laufrad und wenigstens einer das Laufrad aufnehmenden Laufradkammer (6), die zumindest teilweise mit Auskleidungselementen (5) aus Mineralguß ausgekleidet ist, wobei die Auskleidungselemente (5) von einem metallischen Mantelgehäuse umschlossen sind, das aus wenigstens zwei Mantelgehäuseteilen (1,2) besteht, in welche die Auskleidungselemente (5) vergossen sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen den Außenflächen der Auskleidungselemente (5) und den Innenflächen der Mantelgehäuseteile (1,2) ein mit einem Trennmittel ausgefüllter Spalt (3) besteht.

Claims

1. A process for the production of machine parts which

are at least partially lined with mineral casting, wherein the mineral casting is cast in the liquid condition into at least one housing element (1, 2) of the machine part, serving as part of a casting mould, so that after hardening the mineral casting forms a lining element (5) adapted to the internal contour of the housing element, **characterised in that** the inside surfaces of the housing element (1, 2) are treated prior to the pouring operation with a separating agent (3).

2. A process according to claim 1 **characterised in that** the wall thickness of the lining element (5) is predetermined by a core (4) disposed in the housing element (1, 2) in the casting operation.

3. A process according to claim 1 **characterised in that** the mineral casting used is a mixture of a binding agent with filler, wherein the filler is a fine-grain, wear-resistant and corrosion-resistant material such as in particular silicon carbide, quartz sand, glass, ceramic or a mixture of those materials.

4. A process according to claim 3 **characterised in that** the binding agent used is a synthetic resin-hardener system which hardens under the application of heat.

5. A process according to claim 1 **characterised in that** the housing element has anchoring means which project into the mineral casting or is otherwise connected in positively locking relationship to the lining element.

6. A process according to one of the preceding claims **characterised in that** the housing element is a peripheral housing portion of a spiral casing of a rotary pump.

7. A process according to claim 6 **characterised by** the following process steps:

- at least two peripheral housing portions (1, 2) which are connected together and which are treated at the inside surface with the separating agent (3) are filled with the mineral casting, wherein disposed in the interior of the peripheral housing portions is a core (4) which predetermines the wall thickness of the lining element (5) in the casting operation;
- after initial or final hardening of the mineral casting the peripheral housing portions (1, 2) are separated from each other;
- the core which is at least partly surrounded by the one-part lining element (5) is destroyed and removed; and
- the peripheral housing portions (1, 2) are assembled again.

8. A process according to claim 6 **characterised by** the following process steps:

- at least two peripheral housing portions (1, 2) which are treated at the inside surface with the separating agent (3) are individually filled with the mineral casting, wherein the wall thickness of the lining element (5) is predetermined in the casting operation by a respective core (4);
- after initial or final hardening of the mineral casting the core (4) is removed; and
- the peripheral housing portions (1, 2) lined with the mineral casting are assembled, with the sealing surfaces of the lining elements (5) being sealed off.

9. A process according to claim 8 **characterised in that** the casting mould formed by the peripheral housing portions (1, 2) and the respective core (4) are of such a configuration that in the region of the sealing surfaces the lining elements (5) project some millimetres out of the peripheral housing portions (1, 2).

10. A process according to claim 8 **characterised in that** the casting mould formed by the peripheral housing portions (1, 2) and the respective core (4) are of such a configuration that in the region of the sealing surfaces the lining elements (5) are disposed behind the screw flanges (10, 11) of the peripheral housing portions (1, 2) or terminate flush.

11. A rotary pump comprising at least one impeller and at least one impeller chamber (6) which accommodates the impeller and which is at least partially lined with lining elements (5) of mineral casting, wherein the lining elements (5) are enclosed by a metallic peripheral housing comprising at least two peripheral housing portions (1, 2) into which the lining elements (5) are cast, **characterised in that** a gap (3) filled with a separating agent exists between the outside surfaces of the lining elements (5) and the inside surfaces of the peripheral housing portions (1, 2).

Revendications

1. Procédé de fabrication de pièces mécaniques revêtues au moins partiellement de fonte minérale, où la fonte minérale est coulée à l'état liquide dans au moins un élément de boîtier (1, 2) servant de partie d'un moule, de la pièce mécanique, de sorte que la fonte minérale, après le durcissement, forme un élément de revêtement adapté au contour intérieur de l'élément de boîtier, **caractérisé en ce que** les faces intérieures de l'élément de boîtier (1, 2), avant la coulée, sont traitées avec un agent de séparation

- (3).
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'épaisseur de paroi de l'élément de revêtement (5) est prédéfinie par un noyau (4) se trouvant lors de l'opération de coulée dans l'élément de boîtier (1, 2).
 3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'on** utilise comme fonte minérale un mélange d'un liant avec une charge, où il s'agit dans le cas de la charge d'un matériau à grain fin résistant à l'usure et à la corrosion, en particulier de carbure de silicium, de sable siliceux, de verre, de céramique ou d'un mélange de ces matériaux.
 4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'on** utilise comme liant un système de durcissement de résine synthétique durcissant lors de l'amenée de chaleur.
 5. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément de boîtier présente des moyens d'ancrage faisant saillie dans la fonte minérale ou bien est relié autrement par concordance des formes avec l'élément de revêtement.
 6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** dans le cas de l'élément de boîtier, il s'agit d'une partie de boîtier d'enveloppe d'un boîtier en spirale d'une pompe centrifuge.
 7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé par** les étapes de procédé suivantes :
 - au moins deux parties de boîtier d'enveloppe (1, 2) reliées l'une à l'autre, traitées à la face intérieure avec l'agent de séparation (3), sont remplies de fonte minérale, où se trouve à l'intérieur des parties de boîtier d'enveloppe un noyau (4) qui prédéfinit l'épaisseur de paroi de l'élément de revêtement (5) lors de l'opération de coulée ;
 - après le durcissement de la fonte minérale, les parties de boîtier d'enveloppe (1, 2) sont séparées l'une de l'autre ;
 - le noyau (4) entouré au moins partiellement par l'élément de revêtement en une pièce (5) est détruit et éliminé ;
 - les parties de boîtier d'enveloppe (1, 2) sont de nouveau assemblées.
 8. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé par** les étapes de procédé suivantes :
 - au moins deux parties de boîtier d'enveloppe (3) traitées à la face intérieure avec l'agent de séparation (3) sont remplies individuellement
- de fonte minérale, où l'épaisseur de paroi des éléments de revêtement (5) lors de l'opération de coulée est prédéfinie à chaque fois par un noyau (4) ;
- après le durcissement de la fonte minérale, le noyau (4) est retiré ;
 - les parties de boîtier d'enveloppe (1, 2) revêtues de fonte minérale sont assemblées, où les faces d'étanchéité des éléments de revêtement (5) sont rendues étanches.
9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les moules formés par les parties de boîtier d'enveloppe (1, 2) et le noyau respectif (4) sont réalisés de façon que les éléments de revêtement (5), dans la zone des faces d'étanchéité, font saillie de quelques millimètres des parties de boîtier d'enveloppe (1, 2).
 10. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les moules formés par les parties de boîtier d'enveloppe (1, 2) et le noyau respectif (4) sont réalisés de façon que les éléments de revêtement (5), dans la zone des faces d'étanchéité, soient en retrait derrière les collets de vissage (10, 11) des parties de boîtier d'enveloppe (1, 2) ou sont en affleurement.
 11. Pompe centrifuge avec au moins un rotor et au moins une chambre de rotor (6) recevant le rotor, qui est revêtue au moins partiellement d'éléments de revêtement (5) en fonte minérale, où les éléments de revêtement (5) sont entourés par un boîtier d'enveloppe métallique qui est constitué d'au moins deux parties de boîtier d'enveloppe (1, 2) dans lesquelles sont coulés les éléments de revêtement (5), **caractérisée en ce que**, entre les faces extérieures des éléments de revêtement (5) et les faces intérieures des parties de boîtier d'enveloppe (1, 2) est réalisée une fente (3) remplie d'agent de séparation.

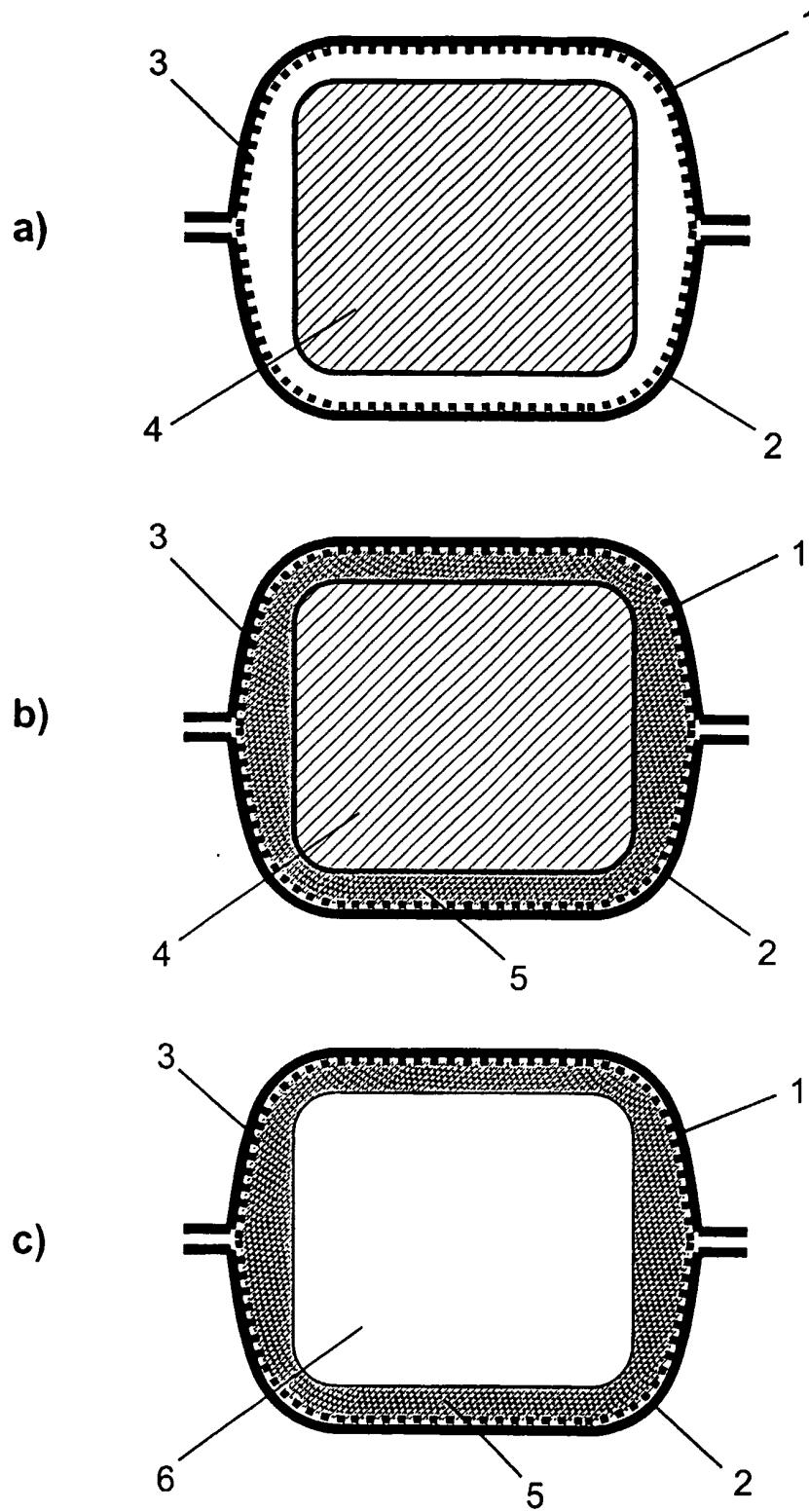


Fig. 1

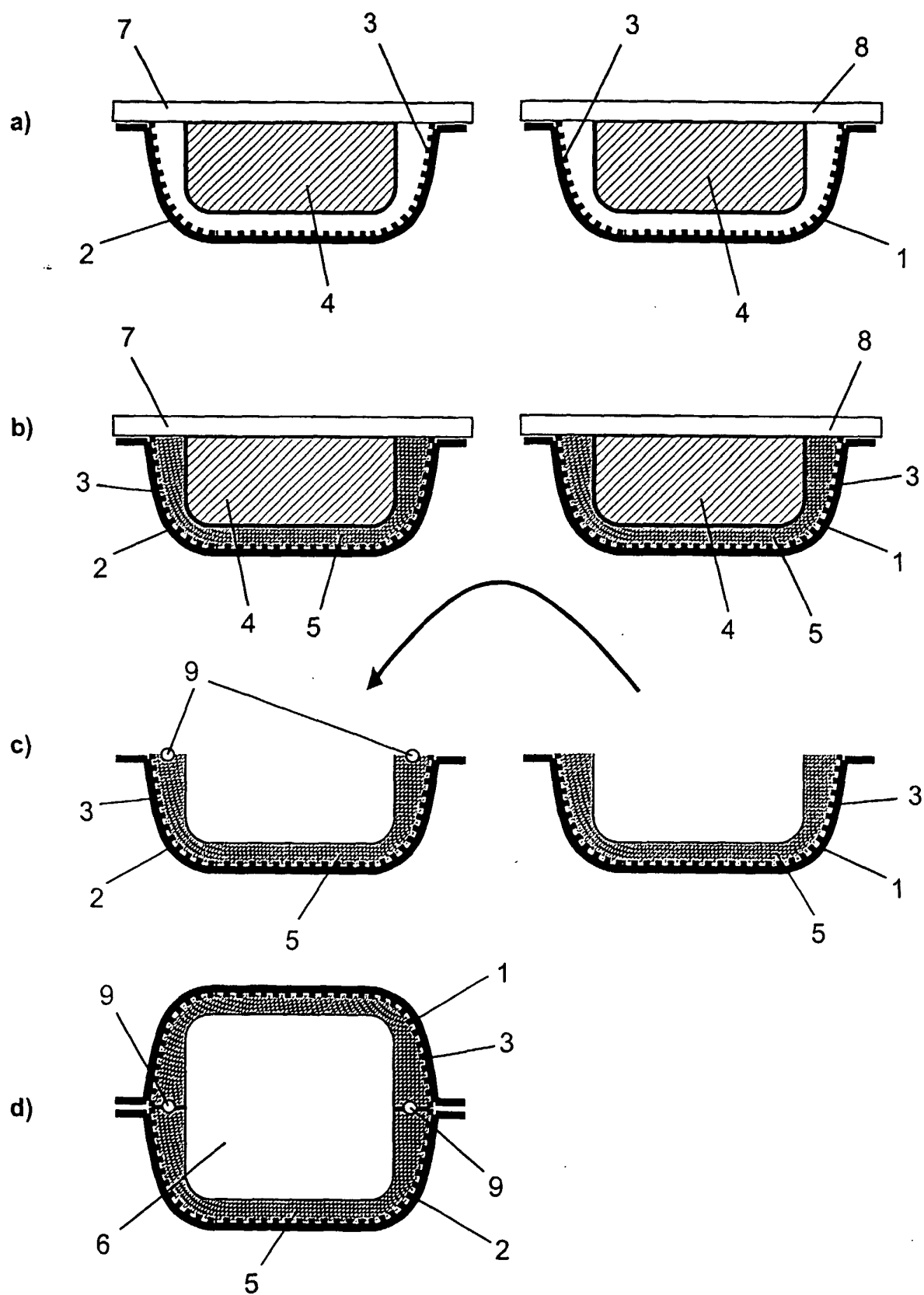


Fig. 2

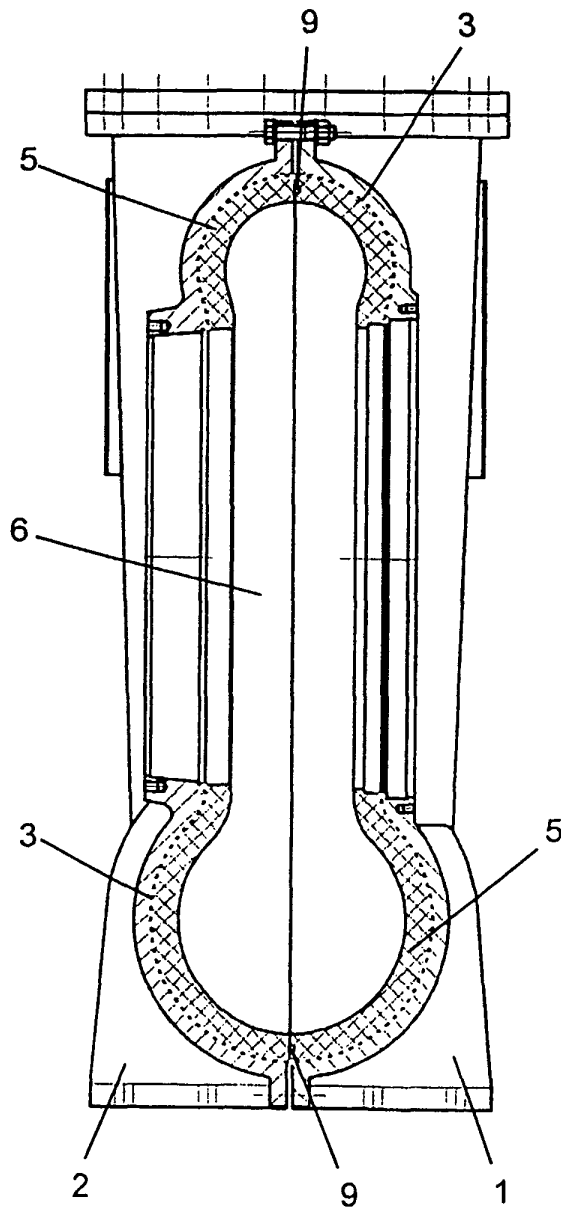


Fig. 3

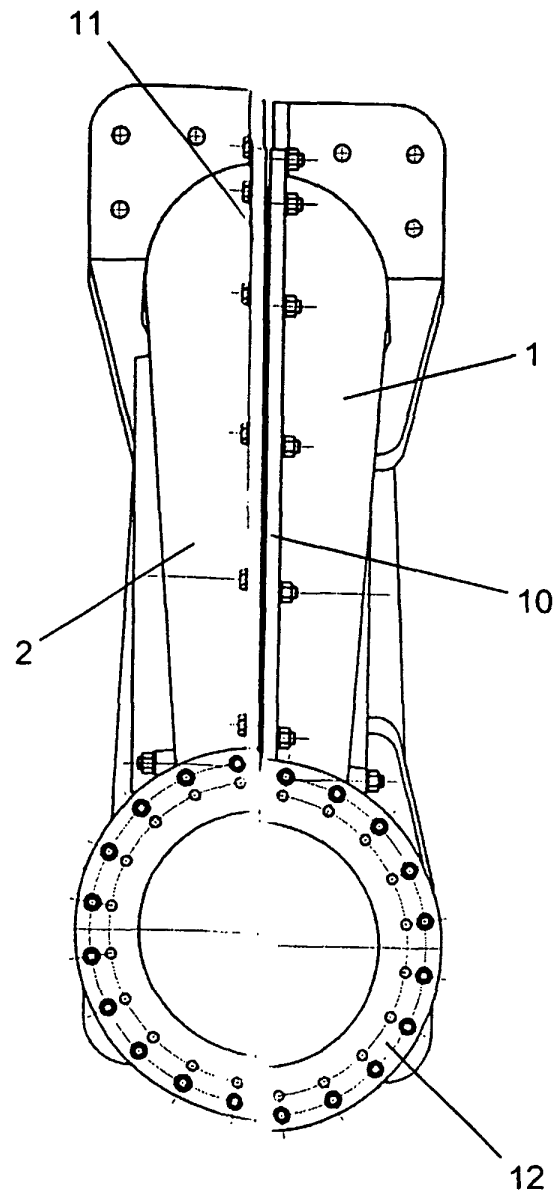


Fig. 4