

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 939 682 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

10.10.2001 Patentblatt 2001/41

(51) Int Cl.7: **B22C 7/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP97/06385

(21) Anmeldenummer: **97950195.4**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 98/22242 (28.05.1998 Gazette 1998/21)

(22) Anmeldetag: **15.11.1997**

(54) **HERSTELLUNGSVERFAHREN VON ACHSBRÜCKENGEGÄUSEN**

PROCESS FOR MANUFACTURING AXLE BRIDGE HOUSINGS

PROCEDE DE FABRICATION DE CARTERS DE PONT

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT DE IT NL

(30) Priorität: **21.11.1996 DE 19648213**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

08.09.1999 Patentblatt 1999/36

(73) Patentinhaber: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG**

88038 Friedrichshafen (DE)

(72) Erfinder:

- **SONNLEITNER, Hermann**
D-94078 Freyung (DE)

- **SOLKA, Ulrich**

D-94081 Fürstenzell (DE)

- **FRIEDL, Reinhard**

D-94146 Hinterschmiding (DE)

- **EDHOFER, Franz**

D-94127 Neuburg (DE)

(74) Vertreter: **Zietlow, Karl-Peter et al**

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG

88038 Friedrichshafen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

US-A- 3 830 285

US-A- 4 124 057

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).

EP 0 939 682 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung befaßt sich mit einem Verfahren zur flexiblen Herstellung von Achsbrückengehäusen.

[0002] Um geometrisch komplizierte Achsbrückengehäuse herstellen zu können, sind entsprechend aufwendige Gußmodelle erforderlich. Wird die Konstruktion dieser Achsbrückengehäuse für eine neue Funktion in einem Teilbereich geringfügig abgewandelt, muß erst wieder ein neues Gußmodell erstellt werden. Dies ist insbesondere bei einem Achsbrückengehäuse mit zahlreichen Abwandlungen für verschiedenste Funktionen sehr aufwendig. Es ist häufig erforderlich, neue Varianten dieser Achsbrückengehäuse zu gießen, um neue bzw. geänderte Anforderungen zu erfüllen. Zwar könnte man, um diesen Aufwand zu reduzieren, die Achsbrücke in mehrere Gehäuseteile unterteilen, die flexibel kombiniert werden könnten und leicht gegen neuere Teilkonstruktionen ausgetauscht werden könnten, doch ist diese Teilevielfalt in Hinblick auf Fertigung, Lagerung und Montage sehr aufwendig und kostenintensiv. Die zusätzlichen Flanschflächen oder Verbindungsteile erhöhen das Volumen und Gewicht der Achsbrücke. Anderfalls ist möglicherweise die Bauteiltragfestigkeit eingeschränkt.

[0003] Die US-A-4,124,057 offenbart die Herstellung eines Sandgußmodells, bei welcher der Kern aus einzelnen austauschbaren Segmenten besteht. Durch Austausch einzelner Segmente sind verschiedene Gußmodelle herstellbar. Das aus Einzelsegmenten bestehende Modell wird direkt in die Sandform gegeben und nutzt sich durch Verschleiß am Formsand stark ab.

[0004] Die US-A-3,830,285 beschreibt ein Modell für ein Achsbrückengehäuse, bei welchem die Achsbrücken teleskopisch verlängerbar sind, um die Anpassung an unterschiedlich lange Achsen zu erreichen. Indem das teleskopisch verlängerbare Modell direkt in die Sandform gegeben wird, nutzt sich dieses Modell durch Verschleiß am Formsand stark ab. Die Kontaktstellen werden in der Sandform abgebildet und ergeben einen unerwünschten Gußgrat.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Fertigungsaufwand für Achsbrückengehäuse mit einer hohen Variantenvielfalt zu reduzieren.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Vereinfachung bei der Erstellung der Gußmodelle gelöst, wobei die Modelle aus einzelnen Segmenten zusammengesetzt werden. Durch Kombination unterschiedlicher Segmente ist eine Vielzahl von Varianten der Gußform möglich. Wird das Achsbrückengehäuse an einer bestimmten Stelle nach neuen Anforderungen umkonstruiert, muß nur eine begrenzte Anzahl an Segmenten des Gußmodells neu erstellt werden.

[0007] Die einzelnen Segmente des Modells entsprechen zweckmäßig Abschnitten des Achsbrückengehäuses mit bestimmter Funktionalität. Modelle für Achsbrückengehäuse, die bestimmte Funktionen erfüllen sollen, können dann nach dem "Baukastenprinzip" zu-

sammengesetzt werden. Die Summe der Funktionssegmente bildet den "Modell-Baukasten". Kommt infolge erweiterter Anforderungen eine neue Funktionalität des Achsbrückengehäuses hinzu, wird der Baukasten um ein Element erweitert. Es muß ein neues Modellsegment erstellt werden. Der restliche Anteil des Achsbrückengehäuses muß nicht neu modelliert werden, es kann auf die gewohnten und bewährten Segmente zurückgegriffen werden.

[0008] Erfindungsgemäß werden nach dem aus dem Baukastenprinzip zusammengefügt und aus der Kombination der einzelnen Segmente hervorgehenden Modell über Negativabgüsse funktionale Modelleinheiten zur Serienfertigung von letztlich einstückige Gußteilen hergestellt. Diese funktionalen Modelleinheiten können aus gießtechnischen Gründen aus mehreren Einzelteilen zusammengesetzt sein, z. B. aus Kern- und Schalenteilen für hohle Gußteile. Die funktionalen Modelleinheiten können aus Kunststoff gegossen werden. Fehlstellen am Kunststoffmodell, die möglicherweise an den Verbindungsstellen des zusammengesetzten segmentierten Modells entsprechenden Stellen auftreten, können nachbearbeitet werden. Nach diesen funktionalen Modelleinheiten werden die Sandgußformen hergestellt, in denen die Gußteile gegossen werden. Vorteil dieses indirekten Weges vom ursprünglichen Modell zum Gußteil ist, daß das Baukastenmodell aus einem leicht bearbeitbaren Werkstoff bestehen kann, während das daraus hervorgehende einstückige Modell aus einem strapazierfähigen und belastbaren Werkstoff besteht. Der Modell-Baukasten wird dabei geschont.

[0009] Zur Herstellung von Achsbrückengehäusen nach dem im Hauptanspruch aufgeführten Gießverfahren wird in der Regel als erstes ein Modell erstellt. Dieses ist zweckmäßig aus Holz oder Holzwerkstoffen, die leicht zu bearbeiten sind. Von diesem Holzmodell wird zur Erzeugung eines häufig verwendbaren Serienmodells ein Kunststoff-Zwischenabguß gemacht, der in Bezug auf seine Form ein Negativ zu dem Holzmodell ist. Mit Hilfe dieses "Kunststoffnegativs" wird ein "Kunststoffpositiv" als Serienmodell gegossen. Dieses Zwischenmodell hat gegenüber dem ursprünglichen Holzmodell den Vorteil, besser haltbar zu sein und weniger abgenützt zu werden. Es dient zum Herstellen der Sandgießformen für die Achsbrückengehäuse.

[0010] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung entsprechen die funktionalen Segmente des Modells für Achsbrückengehäuse Gehäuseteilen zur Aufnahme von Achswellen, Differentialen, Radnaben oder Portaltrieben bzw. Gehäuseteilen zur geometrischen Anpassung der Achse an das Fahrzeug bzw. die Achsaufhängung. Soll z.B. eine Achse für eine Baumaschine dahingehend verändert werden, daß sie dem Fahrzeug eine größere Bodenfreiheit ermöglicht, kann der direkte Radantrieb durch einen Portaltrieb ersetzt werden. Das Modell für das neue Achsbrückengehäuse könnte dann durch bloßes Ersetzen seiner äußeren Segmente erzeugt werden. In einem anderen Fall, in dem ein Diffe-

rential durch ein neues mit anderem Platzbedarf ersetzt wird, müßte nur das Funktionssegment des Achsbrückengehäusemodells für das Differential ersetzt werden.

[0011] Vorzugsweise wird dieses flexible Herstellungsverfahren bei Achsbrückengehäusen für Baumaschinen und landwirtschaftliche Nutzfahrzeuge angewandt.

[0012] In einer Figur ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt.

[0013] Aus einer Kombination aus Funktionssegmenten 1 aus einem Ensemble 2 von Achssegmenten und einem Ensemble 3 von anderen Achssegmenten wird nach dem Baukastenprinzip ein segmentiertes Modell 4 zusammengefügt. Ausgehend von diesem wird über einen in seiner Form als "Negativ" wirkenden Kunststoff-Zwischenabguß 5 eine funktionale Modelleinheit 6 gegossen, mittels derer die Sandgußformen hergestellt werden, in denen das Gußteil gegossen wird.

Bezugszeichenliste

[0014]

1. Funktionssegment
2. Ensemble
3. Ensemble
4. segmentiertes Modell
5. Kunststoff-Zwischenabguß
6. funktionale Modelleinheit

Patentansprüche

1. Herstellungsverfahren von Achsbrückengehäusen mittels Gußverfahren, insbesondere nach dem Sandgußverfahren, wobei die Gießformen in ihren Konturen Modellen nachgeformt sind, welche aus austauschbaren Modellsegmenten (1, 2, 3) bestehen und die Modelle (4) für die Achsbrückengehäuse nach dem Baukastenprinzip modular aus den einzelnen Modellsegmenten (1, 2, 3) zusammengesetzt sind und bei Abwandlungen des Achsbrückengehäuses nur das Modellsegment (1, 2, 3) für den abgewandelten Teil des Achsbrückengehäuses durch ein neues Modellsegment (1, 2, 3) ersetzt wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** nach dem aus der Kombination einzelner Modellsegmente (1, 2, 3) hervorgehenden Modell (4) über Negativabgüsse (5) funktionale Modelleinheiten (6) zur Serienfertigung eines einstückigen Gußteiles hergestellt werden.
2. Herstellungsverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das segmentierte Modell (4) aus Holz oder Holzwerkstoffen besteht.
3. Herstellungsverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Modellsegmente funktio-

nalen Gehäuseteilen zur Aufnahme von Achswellen, Differentialen, Radnaben oder Portaltrieben oder Gehäuseteilen zur geometrischen Anpassung der Achse an das Fahrzeug bzw. die Achsaufhängung entsprechen.

Claims

1. Manufacturing method for axle bridge housings by means of a casting process, particularly a sand casting process, with the casting mold contours formed on the basis of patterns, which consist of interchangeable pattern segments (1,2,3), and the patterns (4) for the axle bridge housings assembled according to a modular concept from the individual pattern segments (1,2,3), and modification of the axle bridge housing only entailing replacement of the pattern segment (1,2,3) for the modified part of the axle bridge housing by a new pattern segment (1,2,3), **characterized in that** functional pattern segments (6) are made for volume production of a single-piece casting by means of female patterns (5) on the basis of the pattern (4) resulting from the combination of individual pattern segments (1,2,3).
2. Manufacturing method according to claim 1, **characterized in that** the segmented pattern (4) is made of wood or wooden materials.
3. Manufacturing method according to claim 1, **characterized in that** the pattern segments correspond to functional housing elements for the accommodation of axle shafts, differentials, wheel hubs or gantry drives; or to housing elements for geometric adjustment of the axle to the vehicle or the axle suspension.

Revendications

1. Processus de fabrication de carters de ponts d'essieux au moyen d'un procédé de coulée, plus particulièrement suivant le procédé de coulage en sable, sachant que les moules sont reproduits dans leurs profils suivant de modèles se composant de segments de modèles échangeables (1, 2, 3) et sachant que les modèles (4) pour les carters des ponts d'essieux sont réalisés d'après le principe des systèmes modulaires et qu'ils se composent de segments de modèles individuels (1, 2, 3) et qu'en cas de modification du carter du pont d'essieu, seul le segment de modèle (1, 2, 3), pour la partie modifiée du carter du pont d'essieu est remplacé par un nouveau segment de modèle (1, 2, 3), **caractérisé en ce que** les unités de modèles fonctionnelles (6) pour la production en série d'une pièce en fonte monobloc seront fabriquées au moyen des moules

négatifs (5), à partir du modèle (4) issu de la combinaison de segments de modèles individuels (1, 2, 3).

2. Processus de fabrication, d'après la revendication 1, **caractérisé en ce que** le modèle segmenté (4) se compose de bois ou de matériaux en bois. 5
3. Processus de fabrication, d'après la revendication 1, **caractérisé en ce que** les segments de modèles correspondent aux parties fonctionnelles du carter permettant l'intégration d'arbres d'essieux, de différentiels, de moyeux de roue, de portiques ou de parties de carter pour l'adaptation géométrique de l'essieu au véhicule ou bien à la suspension du pont. 10 15

20

25

30

35

40

45

50

55

