



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.04.2011 Patentblatt 2011/17

(51) Int Cl.:
B28B 7/16 (2006.01) B28B 7/34 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10009679.1**

(22) Anmeldetag: **16.09.2010**

(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 SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

(72) Erfinder: **Erdbrügger, Hans-Jürgen**
32257 Bünde (DE)

(74) Vertreter: **Deters, Frank et al**
Busse & Busse Patent- und Rechtsanwälte Partnerschaft
Grosshandelsring 6
49084 Osnabrück (DE)

(30) Priorität: **23.10.2009 DE 102009050487**

(71) Anmelder: **Betonwerk Bieren GmbH**
32549 Bad Oeynhausen (DE)

(54) **Negativform zur Herstellung eines ein Gerinne aufweisenden Schachtunterteils sowie Verfahren zur Herstellung eines derartigen Schachtunterteils**

(57) Negativform (6) zur Herstellung eines ein Gerinne aufweisenden Schachtunterteils. Die Negativform umfasst einen Mantel (12), ein formschlüssig am Mantel anliegendes Bodenstück (14) mit einem Kern (10), der von dem Mantel (12) umgeben ist, wobei die Negativform (6) einen Füllraum (16) zum Befüllen mit einer Betonmasse oder dergleichen Füllmasse aufweist. Der Füllraum (16) wird dabei von dem Mantel (12), dem Kern (10) und dem Bodenstück (14) begrenzt. Der Füllraum (16) überragt auf der dem Bodenstück (14) gegenüber-

liegenden Seite den Kern (10) vollständig. Der Kern (10) weist eine dem Füllraum (16) zugewandte Begrenzungs- oberfläche (20) auf, wobei die gesamte Begrenzungs- oberfläche (20) des Kerns (10) sowie der Bereich bis 10 mm unterhalb dieser Begrenzungs- oberfläche (20) aus einem Schmelzmaterial besteht, dessen Schmelzpunkt zwischen 20 °C und 100 °C liegt. Dieses Schmelzmaterial weist nach dem Schmelzvorgang und anschließen- dem Erstarren die gleiche Dichte auf, wie vor dem Schmelzvorgang. (Fig. 3)

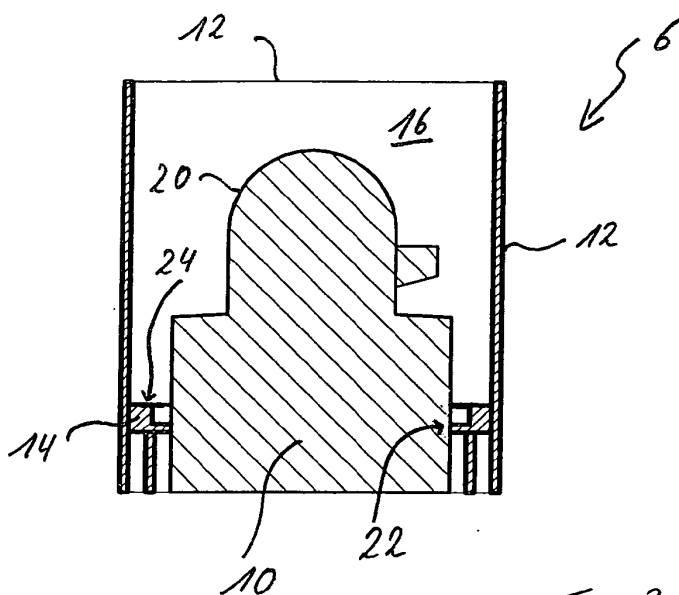


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Negativform zur Herstellung eines ein Gerinne aufweisenden Schachtunterteils, mit einem Mantel, einem formschlüssig am Mantel anliegenden Bodenstück und mit einem Kern, der von dem Mantel umgeben ist. Die Negativform weist einen Füllraum zum Befüllen mit einer Betonmasse oder der gleichen Füllmasse auf. Der Füllraum ist von dem Mantel, dem Kern und dem Bodenstück begrenzt. Der Füllraum überragt zudem auf der dem Bodenstück gegenüberliegenden Seite der Negativform den Kern vollständig. Das bedeutet, dass der Mantel auf der dem Bodenstück gegenüberliegenden Seite der Negativform höher ausgebildet ist als der Kern und dadurch oberhalb des Kerns ebenfalls ein Füllraum vorhanden ist. Der Kern weist zudem eine dem Füllraum zugewandte Begrenzungsfläche auf.

[0002] Eine derartige Negativform ist aus der DE 10 2007 017 471 A1 bekannt. Der Kern besteht dort aus einem innen hohlen Metallzylinder, auf den eine Stahlplatte aufgesetzt ist, die wiederum Grundkörper aus Paraffin trägt. Nachteilig an dieser Negativform ist jedoch, dass der Metallzylinder des Kerns schrumpfbare ausgebildet sein muss, damit der Kern nach dem Aushärten des Schachtunterteils in der Negativform vom fertigen Schachtunterteil trennbar ist. Dabei entsteht im Bereich der Schrumpfstelle eine Art Naht, an der das spätere Schachtunterteil uneben ist. Zudem sind die Metallzylinder verhältnismäßig teuer, und für Schachtunterteile mit unterschiedlichem Innendurchmessern müssen jeweils unterschiedliche Metallzylinder bevorratet werden.

[0003] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Negativform sowie ein Verfahren der Eingangs genannten Art bereitzustellen, bei denen die vorgenannten Nachteile vermieden werden.

[0004] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch eine Negativform mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 10. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen 2 bis 9 sowie 11 bis 15 zu entnehmen.

[0005] Erfindungsgemäß besteht zumindest die gesamte Begrenzungsfläche des Kerns sowie der Bereich bis 10 mm unterhalb dieser Begrenzungsfläche aus einem Schmelzmaterial, dessen Schmelzpunkt zwischen 20 °C und 100 °C liegt und das nach einem Schmelzvorgang und anschließendem Erstarren die gleiche Dichte aufweist, wie vor dem Schmelzvorgang. Zur Entnahme des Kerns aus dem erstarrten Schachtunterteil wird das Schmelzmaterial in dem vorgenannten Bereich ganz oder teilweise geschmolzen. Der starre Anteil des Kerns verkleinert sich dadurch relativ zum ursprünglichen Kern vor dem Schmelzvorgang und kann leicht aus dem fertigen Schachtunterteil entnommen werden. Eine Schrumpfstelle des Kerns ist hierzu nicht mehr erforderlich, weshalb auch keine Unebenheiten im fertigen Schachtunterteil im Bereich dieser Schrumpf-

stelle entstehen. Auch müssen keine schrumpfbaren Metallkerne bevorratet werden.

[0006] Mit Vorteil ist die gesamte Begrenzungsfläche geschlossen ausgebildet. Hierdurch ist die innere Oberfläche des in der Negativform hergestellten Schachtunterteils sehr eben und gleichmäßig.

[0007] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist zumindest die gesamte Begrenzungsfläche des Kerns sowie der Bereich bis 10 mm unterhalb dieser Begrenzungsfläche einstückig ausgebildet und besteht aus dem nur einen Schmelzmaterial. Durch diese Ausgestaltung wird erreicht, dass Ausformungen und Ausnehmungen des Kerns als Negativausformung zur Herstellung des Gerinnes so wie weiterer Funktionselemente des späteren Schachtunterteils sehr einfach mittels Roboterarm in den Kern eingefräst werden können. Die Begrenzungsfläche des Kerns und auch der Bereich bis 10 mm unterhalb dieser Begrenzungsfläche ist auch nach einem derartigen Fräsvorgang noch einstückig und ausschließlich aus dem einen Schmelzmaterial bestehend aufgebaut. Zudem wird dadurch erreicht, dass das Schmelzmaterial nach der Verwendung in dem Kern eingeschmolzen und erneut für die Herstellung eines neuen Kerns verwendet werden kann. Eine Trennung verschiedener Schmelzmaterialien ist hierzu nicht erforderlich.

[0008] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist der gesamte Kern einstückig und nur aus dem einen Schmelzmaterial bestehend ausgebildet. Diese Ausgestaltung vereinfacht die Handhabung und Herstellung des Kerns.

[0009] Mit Vorteil ist das Schmelzmaterial ein Hartparaffin mit einem Schmelzpunkt zwischen 40 °C und 90 °C, bevorzugt zwischen 45 °C und 80 °C, besonders bevorzugt zwischen 50 °C und 70 °C und insbesondere zwischen 55 °C und 65 °C. Nach dem Eingießen der Betonmasse in den Füllraum der Negativform verfestigt sich die Betonmasse in den Randbereichen zum Mantel, zum Bodenstück und zum Kern zunehmend, ohne dass bereits ausreichend Reaktionswärme entstanden ist, um Teile des Kerns zu schmelzen. Erst beim anschließenden Aushärten der Betonmasse in der Negativform entsteht gerade so viel Reaktionswärme, dass das Hartparaffin ohne Einbringen weiterer Wärme allein durch die Reaktionswärme schmilzt und die verbleibenden, noch harten Teile des Kerns aus der Negativform entnommen werden können und/oder herausfallen. Das geschmolzene Hartparaffin des Kerns fließt ebenfalls aus der Negativform heraus. Das Schmelzmaterial des Kerns wird anschließend eingeschmolzen und zur Herstellung eines neuen Kerns erneut verwendet. Es hat sich gezeigt, dass gerade Hartparaffin mit dem vorgenannten Schmelzpunktbereich geeignet ist, allein durch die entstehende Reaktionswärme ausreichend in den oberflächennahen Regionen des Kerns geschmolzen zu werden.

[0010] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist das Bodenstück eine das Bodenstück durchgreifende Ausnehmung auf, die im Querschnitt form-

schlüssig vom Kern ausgefüllt ist. Im Falle einer kreisförmigen Ausnehmung hat das Bodenstück beispielsweise die Form eines Ringes. Das Bodenstück liegt dabei als eine Art Untermuffe formschlüssig am Mantel an. Einerseits wird dadurch erreicht, dass die Position des Kerns relativ zum Bodenstück und zum Mantel fixiert wird. Gleichzeitig wird erreicht, dass keine Betonmasse zwischen Kern und Bodenstück eindringen und dadurch die erwünschte Form des herzustellenden Schachtunterteils nachteilig beeinflussen kann.

[0011] Das Bodenstück weist zudem bevorzugt an dessen zum Füllraum gelegener Innenseite eine Kontur auf, die eine Negativausformung für die Kontur des in der Negativform herzustellenden Schachtunterteils bildet.

[0012] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist zumindest ein Funktionselement aus einem Material mit einem Schmelzpunkt oberhalb von 100 °C, beispielsweise aus Metall oder Gummi, mittels Halteelementen in einer definierten Position innerhalb des Füllraums fixiert. Die Halteelemente bestehen dabei ebenfalls aus dem zuvor genannten Schmelzmaterial, das auch Bestandteil des Kerns ist. Durch diese Ausgestaltung wird das Funktionselement beim Einfüllen der Betonmasse in die Negativform in einer gewünschten Position gehalten, in der das Funktionselement in das Schachtunterteil integriert werden soll. Die Halteelemente müssen anschließend nicht aufwendig aus dem Schachtunterteil entfernt werden, sondern können einfach heraus geschmolzen werden.

[0013] Mit Vorteil weist der Kern Ausnehmungen im Schmelzmaterial auf, die Negativausformungen für Noppen im Bereich einer Berme des mit der Negativform herzustellenden Schachtunterteils bilden. Die Berme weist in dem Schachtunterteil ein Gefälle zum in der Mitte des Schachtunterteils befindlichen Gerinne auf. Durch in dem Schachtunterteil im Betrieb befindliche Feuchtigkeit ist die Berme rutschig. Mit Hilfe der Noppen kann wirksam ein Ausrutschen von Personen verhindert werden, die auf der Berme stehen. Ergänzend oder alternativ hierzu können die Ausnehmungen auch eine Negativausformung für eine Prägung mit einer individuellen Kennzeichnung des mit der Negativform herzustellenden Schachtunterteils bilden. Mit Hilfe der individualisierten Kennzeichnung ist es möglich, Personen bei der Herstellung und/oder bei der Wartung eines Schachtes enthaltend eine Vielzahl der erfindungsgemäßen Schachtunterteile eine Hilfestellung, beispielsweise eine Positionsangabe, zu geben, die nicht im Laufe der Zeit verloren gehen kann, wie beispielsweise ein aufgeklebtes Etikett.

[0014] Im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung des ein Gerinne aufweisenden Schachtunterteils wird eine Betonmasse, beispielsweise ein zementgebundener Beton oder ein Polymerbeton, in eine Negativform mit einer der vorgenannten Ausgestaltungen gegossen. Nach dem Erstarren der Betonmasse an deren dem Kern zugewandten Innenseite wird der Kern teilweise geschmolzen und aus der Negativform

entfernt.

[0015] Der Kern wird zuvor automatisiert aus einem Rohkern gefräst. Die Fräsarbeit wird dabei bevorzugt mittels Roboterarm ausgeführt, der über ein Computerprogramm eine definierte Kontur aus dem Rohkern herausfräst. Durch diese Ausgestaltung ist es möglich, sehr individuelle Kerne herzustellen und dennoch nur wenige Rohkerne bevorraten zu müssen.

[0016] Die Betonmasse wird bevorzugt von zementgebundenen Beton gebildet, der nach dem Einfüllen in den Füllraum innerhalb eines Zeitraumes von 3 Stunden bis 12 Stunden, bevorzugt innerhalb eines Zeitraumes von 3,5 Stunden bis 10 Stunden, besonders bevorzugt innerhalb eines Zeitraumes von 4 Stunden bis 8 Stunden und insbesondere innerhalb eines Zeitraumes von 4,5 Stunden bis 6 Stunden eine Druckfestigkeit von mehr als 20 N/mm² entwickelt. Alternativ hierzu kann die Betonmasse auch mit Vorteil von einem Polymerbeton gebildet werden, der nach dem Einfüllen in den Füllraum innerhalb eines Zeitraumes von 10 Minuten bis 120 Minuten, bevorzugt innerhalb eines Zeitraumes von 15 Minuten bis 90 Minuten, besonders bevorzugt innerhalb eines Zeitraumes von 20 Minuten bis 60 Minuten und insbesondere innerhalb eines Zeitraumes von 25 Minuten bis 40 Minuten eine Druckfestigkeit von mehr als 20 N/mm² entwickelt. Überraschenderweise hat sich gezeigt, dass speziell derartige zementgebundene Betone und/oder Polymerbetone während des Abbindens eine Reaktionswärme in einem Zeitintervall erzeugen, die ausreicht, um die oberflächennahen Bereiche des Kerns schmelzen zu lassen, so dass der Kern entnommen werden kann und gleichzeitig die Temperatur der Betonmasse im Randbereich zum Kern erst dann den Schmelzpunkt des Schmelzmaterials übersteigt, wenn die Betonmasse bereits eine ausreichende Druckfestigkeit aufweist, damit die Kontur des Innenraumes des herzustellenden Schachtunterteils auch nach Entfernen des Kerns erhalten bleibt. Die Betonmasse beginnt nach dem Einfüllen in den Füllraum abzubinden, so dass die Betonmasse anfängt zu erhärten. Die dabei entstehende Reaktionstemperatur innerhalb der Betonmasse ist aufgrund der speziellen vorgenannten Eigenschaft der Betonmasse anfangs noch so gering, dass im Randbereich der Betonmasse zum Kern hin die Schmelztemperatur des Schmelzmaterials nicht überschritten wird. Erst mit zunehmender Zeit und ständiger Steigerung der durch das Abbinden entstehenden Reaktionswärme nimmt auch der Reaktionsprozess des weiteren Abbindens an Intensität zu. Damit geht ein deutlicher Anstieg der entstehenden Reaktionswärme innerhalb der Betonmasse einher. Im Randbereich zum Kern erreicht die Betonmasse aufgrund der speziellen vorgenannten Eigenschaft der Betonmasse schließlich eine Temperatur, die oberhalb des Schmelzpunktes des Kernmaterials liegt und dadurch das Material des Kerns in den Bereichen nahe der Begrenzungsfläche des Kerns zum Schmelzen bringt. Bereits zu Beginn des Schmelzens des Kerns ist die Betonmasse jedoch schon so weit erhärtet, dass die durch

den Kern vorgegebene Kontur des Innenbereichs des herzustellenden Schachtunterteils auch bei Entfernen des Kerns erhalten bleibt.

[0017] Mit Vorteil erfolgt der Schmelzvorgang des Kerns aufgrund einer Temperaturerhöhung, die ausschließlich auf einer beim Aushärten der Betonmasse entstehenden Reaktionswärme beruht. Das Einbringen einer zusätzlichen Wärme in den Kern ist dadurch nicht mehr erforderlich.

[0018] Mit Vorteil wird das Kernmaterial nach dem Entfernen aus der Negativform erneut zur Herstellung eines Rohkerns verwendet. Dadurch muss lediglich eine geringe Menge Kernmaterial bereitgestellt und die Kerne können kostengünstig hergestellt werden.

[0019] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Details der Erfindung sind dem nachfolgend beschriebenen schematischen Ausführungsbeispiel der Erfindung zu entnehmen; es zeigen:

- Fig. 1 einen Rohkern aus Parafin,
- Fig. 2 einen erfindungsgemäßen Kern herausgefräst aus dem Rohkern nach Fig. 1,
- Fig. 3 den Kern aus Fig. 2 eingesetzt in eine erfindungsgemäße Negativform,
- Fig. 4 die Negativform aus Fig. 3 gefüllt mit Betonmasse,
- Fig. 5 den Gegenstand aus Fig. 4 mit angehärtetem Beton und entferntem Kern
- Fig. 6 den Gegenstand aus Fig. 5 mit entferntem Mantel,
- Fig. 7 das fertige Schachtunterteil aus Fig. 6,
- Fig. 8 den Gegenstand aus Fig. 7 in Gebrauchsposition,
- Fig. 9 eine weitere erfindungsgemäße Negativform in einer schematisierten Aufsicht und
- Fig. 10 den Gegenstand aus Fig. 9 in einer geschnittenen Ansicht von der Seite.

[0020] Nachfolgend werden gleichwirkende Elemente der Erfindung mit einheitlichen Bezugsziffern versehen, sofern dies sinnvoll ist. Die nachfolgend beschriebenen Merkmale der Erfindung können auch allein oder auch in anderen Kombinationen Gegenstand der Erfindung sein, als im Ausführungsbeispiel dargestellt.

[0021] Fig. 1 bis Fig. 8 zeigen unterschiedliche Stadien im Verlaufe des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung eines ein Gerinne 2 aufweisenden Schachtunterteils 4 mit Hilfe einer Negativform 6.

[0022] Fig. 1 zeigt einen Rohkern 8 aus Hartparafin.

Aus diesem Rohkern 8 wird mittels in den Zeichnungen nicht dargestelltem Roboterarm ein Kern 10 herausgefräst, der in Fig. 2 abgebildet ist. Die gestrichelte Linie zeigt die ursprüngliche Kontur des Rohkerns 8. Der Fräsvorgang und die sich daraus ergebende Kontur des Kerns 10 wird dem Roboterarm mittels einer Steuerung vorgegeben, beispielsweise mittels eines Rechners, auf dem ein CAD-Programm läuft.

[0023] Der Kern 10 wird anschließend zur Formgebung der inneren Kontur des Schachtunterteils 4 mit den weiteren Komponenten der Negativform 6 zusammengesetzt. Die Negativform 6 weist einen äußeren Mantel 12, ein formschlüssig am Mantel 12 anliegendes Bodestück 14, den Kern 10 sowie einen Füllraum 16 zum Befüllen mit einer Betonmasse 18 o. dgl. Füllmasse auf, wie aus Fig. 3 ersichtlich ist. Der Füllraum wird dabei von außen durch den Mantel 12, von unten durch das Bodestück 14 und von innen durch den Kern 10 begrenzt. Auf der dem Bodestück 14 gegenüberliegenden Seite überragt der Füllraum 16 den Kern 10 vollständig. Von dieser Seite wird der Füllraum 16 mit Betonmasse 18 befüllt. Das in der Negativform 6 herzustellende Schachtunterteil 4 steht somit während der Herstellung relativ zur späteren Anwendungsposition des Schachtunterteils 4 auf dem Kopf.

[0024] Der Kern 10 weist eine dem Füllraum 16 zugewandte Begrenzungsoberfläche 20 auf. Die gesamte Begrenzungsoberfläche 20 des Kerns 10 sowie der Bereich bis 10 mm unterhalb dieser Begrenzungsoberfläche 20 besteht aus einem Schmelzmaterial, dessen Schmelzpunkt zwischen 20°C und 100°C liegt und das nach einem Schmelzvorgang und anschließendem Erstarren die gleiche Dichte aufweist, wie vor dem Schmelzvorgang. Im Ausführungsbeispiel ist die gesamte Begrenzungsoberfläche 20 geschlossen ausgebildet. Zudem ist der gesamte Kern 10 einstückig ausgebildet und besteht nur aus dem einen Schmelzmaterial.

[0025] Das Bodestück 14 weist eine das Bodestück 14 durchgreifende Ausnehmung 22 auf, die im Querschnitt formschlüssig vom Kern 10 ausgefüllt ist. Der Kern 10 ist somit ringartig von dem Bodestück 14 umgeben, wobei das Material des Kerns 10 und das Bodestück 14 formschlüssig aneinanderliegen. Die Position des Kerns 10 relativ zum Bodestück 14 und zum Mantel 12 wird dadurch fixiert. Zudem kann keine Betonmasse 18 zwischen Kern 10 und Bodestück 14 eindringen.

[0026] Das Bodestück 14 weist an dessen zum Füllraum 16 gelegener Innenseite eine Kontur 24 auf, die eine Negativausformung für die Kontur des in der Negativform 6 herzustellenden Schachtunterteils 4 bildet.

[0027] Der Füllraum 16 wird nach Zusammensetzen der Negativform 6 mit der Betonmasse 18 befüllt, wie in Fig. 4 dargestellt. Die Betonmasse 18 beginnt abzubinden, so dass die Betonmasse anfängt zu erhärten. Die dabei entstehende Reaktionstemperatur innerhalb der Betonmasse 18 ist anfangs noch so gering, dass im Randbereich der Betonmasse 18 zum Kern 10 hin die Schmelztemperatur des Kernmaterials nicht überschrit-

ten wird. Erst mit zunehmender Zeit und ständiger Steigerung der durch das Abbinden entstehenden Reaktionswärme nimmt auch der Reaktionsprozess des weiteren Abbindens an Intensität zu. Damit geht ein deutlicher Anstieg der entstehenden Reaktionswärme innerhalb der Betonmasse 18 einher. Im Randbereich zum Kern 10 erreicht die Betonmasse 18 schließlich eine Temperatur, die oberhalb des Schmelzpunktes des Kernmaterials liegt und dadurch das Material des Kerns 10 in den Bereichen nahe der Begrenzungsoberfläche 20 des Kerns 10 zum Schmelzen bringt. Das Kernmaterial sowie die übriggeliebenen Teile des Kerns 10 fließen und/oder fallen durch die Ausnehmung 22 des Bodestücks 14 aus der Negativform 6 heraus, bis das gesamte Kernmaterial aus dem Innenbereich des herzustellenden Schachtunterteils 4 entfernt ist, wie in Fig. 5 dargestellt. Bereits zu Beginn des Schmelzens des Kerns 10 aufgrund der zunehmenden Reaktionswärme und der damit einhergehenden Temperaturerhöhung der Betonmasse 18 ist die Betonmasse 18 so weit erhärtet, dass die durch den Kern 10 vorgegebene Kontur des Innenbereichs des herzustellenden Schachtunterteils 4 auch bei Entfernen des Kerns 10 erhalten bleibt. Der Kern 10 hat daher bereits zu diesem Zeitpunkt keine technische Funktion mehr.

[0028] Nach dem weiteren Erhärten der Betonmasse 18 wird zunächst der Mantel 12 und später das Bodestück 14 entfernt, wie in den Fig. 6 und 7 dargestellt. Fig. 7 zeigt dabei das fertige Schachtunterteil 4 in der Positionierung, in der es hergestellt wurde. Fig. 8 zeigt hingegen die Gebrauchsposition des fertigen Schachtunterteils 4, d.h. dessen Einbauposition in einem Kanalsystem.

[0029] Fig. 9 und Fig. 10 zeigen eine weitere erfindungsgemäße Negativform 6. Im Bereich einer Negativausformung für das herzustellende Gerinne 2 des späteren Schachtunterteils 4 sind Halteelemente 26 in den Kern 10 eingelassen, die ebenfalls aus Hartparafin bestehen und in den Funktionsraum 16 hineinragen. Die Halteelemente 26 fixieren Funktionselemente 28 in einer gewünschten Position innerhalb des Füllraums 16. Fig. 10 zeigt deren Positionierung relativ zum herzustellenden Gerinne 2 in einer Seitendarstellung. Der in Fig. 10 abgebildete Kern 10 weist Ausnehmungen 30 auf, die Negativausformungen für Noppen im Bereich einer Berme 32 des mit der Negativform 6 herzustellenden Schachtunterteils 4 bilden. Zudem weist der Kern 10 weitere Ausnehmungen 34 und/oder Ausformungen auf, die weitere Negativausformungen für eine Prägung mit einer individuellen Kennzeichnung des mit der Negativform 6 herzustellenden Schachtunterteils 4 bilden.

Patentansprüche

1. Negativform (6) zur Herstellung eines ein Gerinne (2) aufweisenden Schachtunterteils (4), mit einem Mantel (12), einem formschlüssig am Mantel anlie-

genden Bodestück (14) und mit einem Kern (10), der von dem Mantel (12) umgeben ist, wobei die Negativform (6) einen Füllraum (16) zum Befüllen mit einer Betonmasse (18) oder dergleichen Füllmasse aufweist, der von dem Mantel (12), dem Kern (10) und dem Bodestück (14) begrenzt ist und der auf der dem Bodestück (14) gegenüberliegenden Seite den Kern (10) vollständig überragt, und wobei der Kern (10) eine dem Füllraum (16) zugewandte Begrenzungsoberfläche (20) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die gesamte Begrenzungsoberfläche (20) des Kerns (10) sowie der Bereich bis 10 mm unterhalb dieser Begrenzungs- oberfläche (20) aus einem Schmelzmaterial besteht, dessen Schmelzpunkt zwischen 20 °C und 100 °C liegt und das nach einem Schmelzvorgang und anschließendem Erstarren die gleiche Dichte aufweist, wie vor dem Schmelzvorgang.

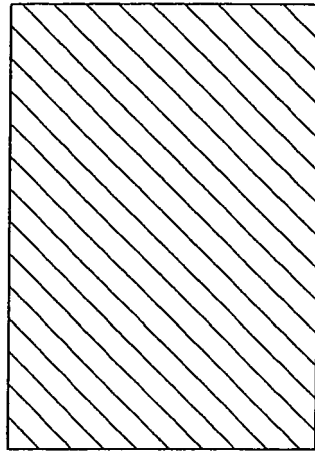
2. Negativform (6) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gesamte Begrenzungsoberfläche (20) geschlossen ausgebildet ist.
3. Negativform (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die gesamte Begrenzungsoberfläche (20) des Kerns (10) sowie der Bereich bis 10 mm unterhalb dieser Begrenzungsoberfläche (20) einstückig ausgebildet ist und aus dem nur einen Schmelzmaterial besteht.
4. Negativform (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der gesamte Kern (10) einstückig ausgebildet ist und aus nur dem einen Schmelzmaterial besteht.
5. Negativform (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schmelzmaterial ein Hartparafin mit einem Schmelzpunkt zwischen 40 °C und 90 °C, bevorzugt zwischen 45 °C und 80 °C, besonders bevorzugt zwischen 50 °C und 70 °C, insbesondere zwischen 55 °C und 65 °C, ist.
6. Negativform (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine das Bodestück (14) durchgreifende Ausnehmung (22), die im Querschnitt formschlüssig vom Kern (10) ausgefüllt ist.
7. Negativform (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Funktionselement (28) aus einem Material mit einem Schmelzpunkt oberhalb von 100 °C besteht, beispielsweise aus Metall oder Gummi, das mittels Halteelementen (26) in einer definierten Position innerhalb des Füllraums (16) fixiert ist, wobei die Halteelemente (26) ebenfalls aus dem Schmelz-

material bestehen.

8. Negativform (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kern (10) Ausnehmungen (30) im Schmelzmaterial aufweist, die eine Negativausformung für Noppen im Bereich einer Berme (32) des mit der Negativform (6) herzustellenden Schachtunterteils (4) bilden. 5
9. Negativform (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kern (10) Ausnehmungen (34) im Schmelzmaterial aufweist, die eine Negativausformung für eine Prägung mit einer individuellen Kennzeichnung des mit der Negativform (6) herzustellenden Schachtunterteils bilden. 10
15
10. Verfahren zur Herstellung eines ein Gerinne (2) aufweisenden Schachtunterteils (4), bei dem eine Betonmasse (18) in eine Negativform (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche gegossen wird, nach dem Erstarren der Betonmasse (18) an dessen dem Kern (10) zugewandten Innenseite der Kern (10) teilweise geschmolzen und aus der Negativform (6) entfernt wird. 20
25
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kern (10) automatisiert aus einem Rohkern (8) gefräst wird. 30
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betonmasse (18) von einem zementgebundenen Beton gebildet wird, der nach dem Einfüllen in den Füllraum (16) innerhalb eines Zeitraumes von 3 Stunden bis 12 Stunden, bevorzugt innerhalb eines Zeitraumes von 3,5 Stunden bis 10 Stunden, besonders bevorzugt innerhalb eines Zeitraumes von 4 Stunden bis 8 Stunden und insbesondere innerhalb eines Zeitraumes von 4,5 Stunden bis 6 Stunden eine Druckfestigkeit von mehr als 20 N/mm² entwickelt. 35
40
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betonmasse (18) von einem Polymerbeton gebildet wird, der nach dem Einfüllen in den Füllraum (16) innerhalb eines Zeitraumes von 10 Minuten bis 120 Minuten, bevorzugt innerhalb eines Zeitraumes von 15 Minuten bis 90 Minuten, besonders bevorzugt innerhalb eines Zeitraumes von 20 Minuten bis 60 Minuten und insbesondere innerhalb eines Zeitraumes von 25 Minuten bis 40 Minuten eine Druckfestigkeit von mehr als 20 N/mm² entwickelt. 45
50
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmelzvorgang des Kerns (10) aufgrund einer Temperaturerhöhung erfolgt, die ausschließlich auf einer beim Abbinden 55

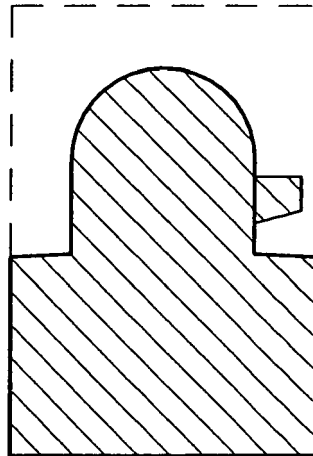
der Betonmasse (18) entstehenden Reaktionswärme beruht.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kernmaterial nach dem Entfernen aus der Negativform (6) erneut zur Herstellung eines Rohkerns (8) verwendet wird.



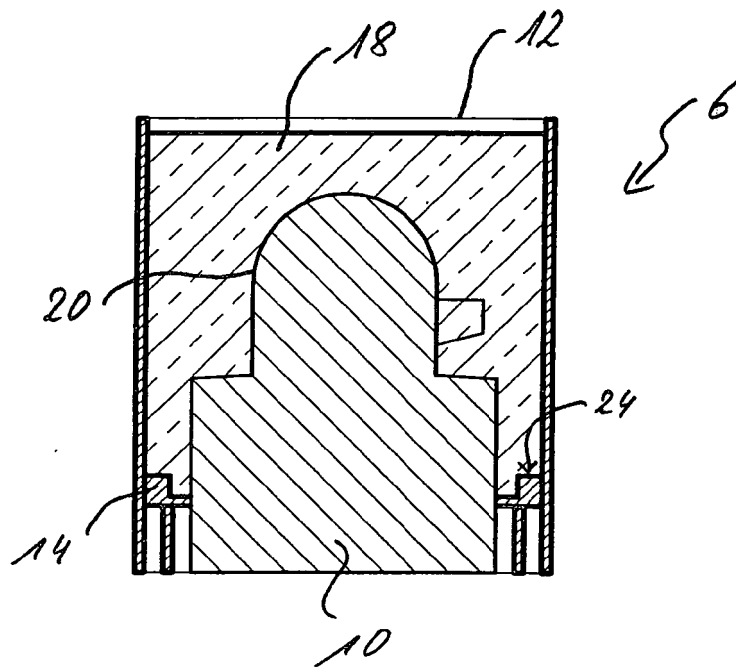
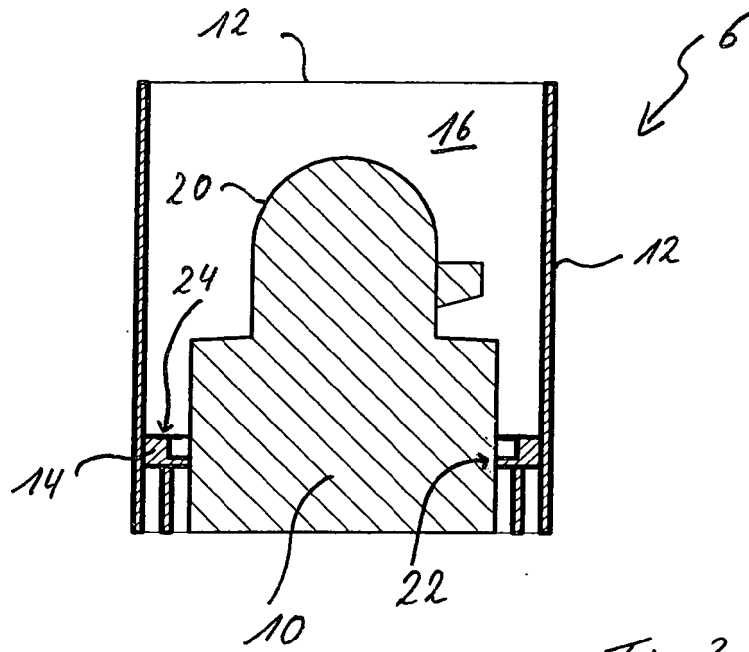
8

Fig. 1



10

Fig. 2



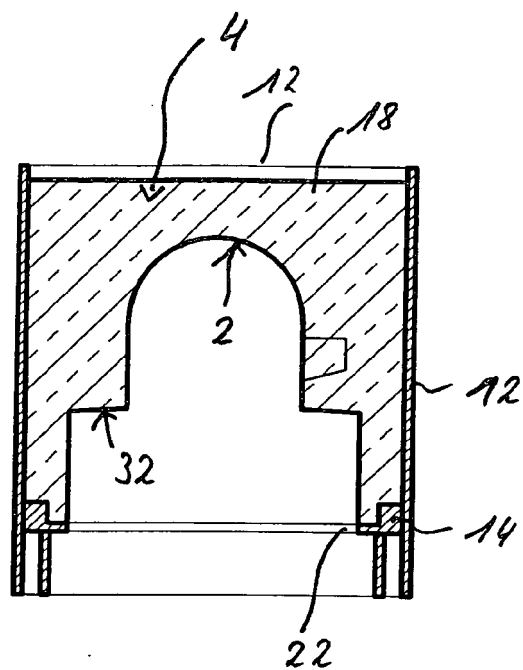


Fig. 5

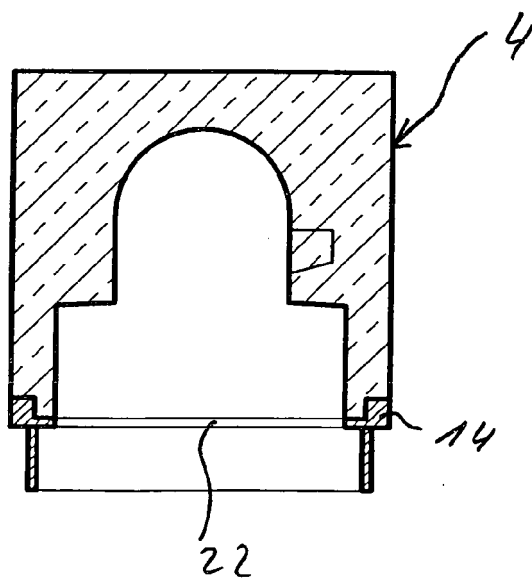


Fig. 6

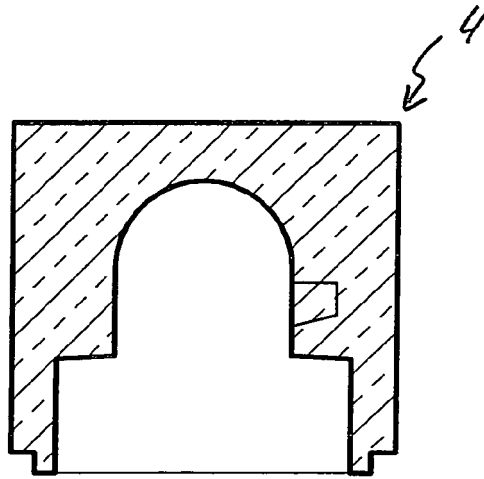


Fig. 7

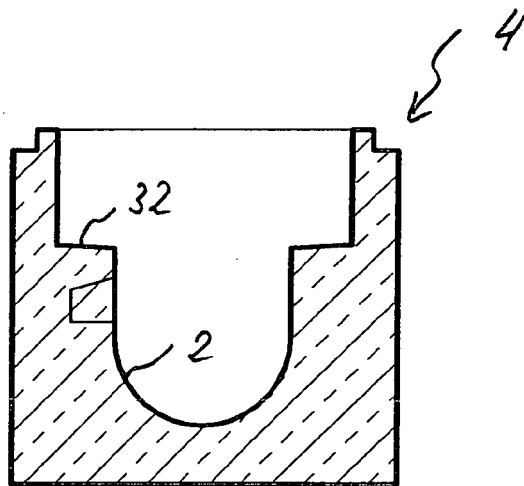


Fig. 8

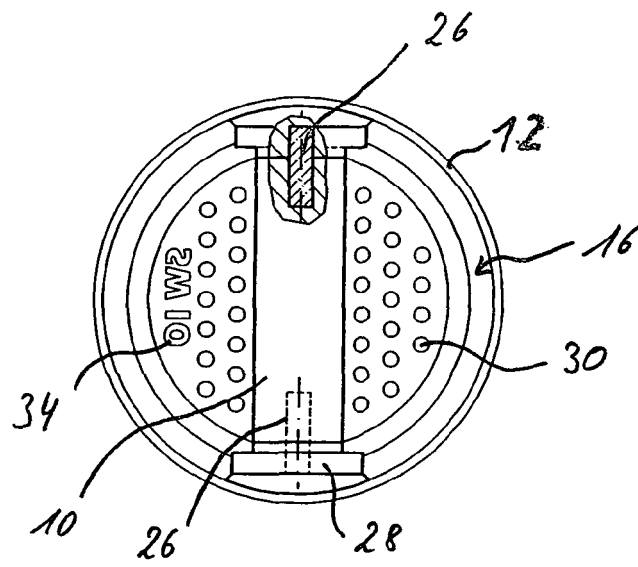


Fig. 9

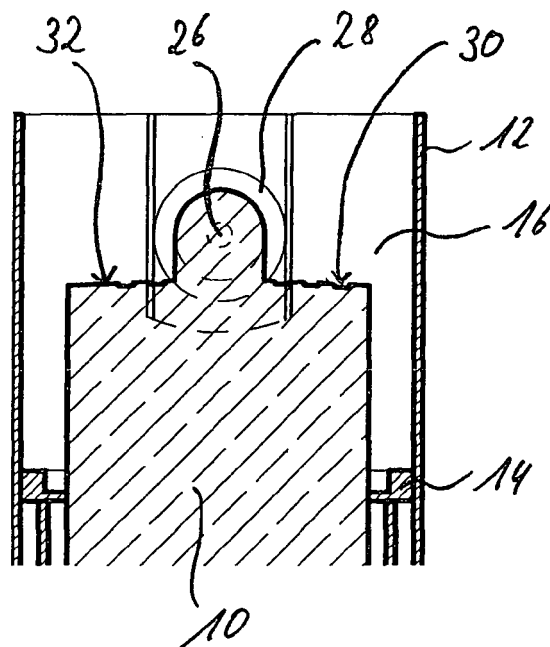


Fig. 10

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102007017471 A1 [0002]