(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 900 460 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
**28.07.2010 Patentblatt 2010/30**

(51) Int Cl.:
***B22D 41/50*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **07016955.2**

(22) Anmeldetag: **30.08.2007**

(54) **Multi-Tauchausguss**

Submerged multi nozzle

Busette de coulée multiple par immersion

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **18.09.2006 DE 102006044350**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
**19.03.2008 Patentblatt 2008/12**

(73) Patentinhaber: **SMS Siemag AG**
**40237 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder:
- **Vogl, Norbert, Dr.**
  **40883 Ratingen (DE)**
- **Schmitz, Ludwig**
  **49393 Lohne (DE)**
- **Wiens, Oliver, Dr.**
  **40667 Meerbusch (DE)**
- **Mossner, Wolfgang**
  **40699 Erkrath (DE)**

(74) Vertreter: **Klüppel, Walter et al**
**Patentanwälte Hemmerich & Kollegen**
**Hammerstrasse 2**
**57072 Siegen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 3 839 214**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 900 460 B1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Tauchausguss zum Einbringen einer Metallschmelze, insbesondere eines flüssigen Stahlwerkstoffs unter Luftabschluss unter den Gießspiegel einer Stranggießkokille.

**[0002]** Ein derartiger Tauchausguss ist zum Beispiel in der nicht vorveröffentlichten Druckschrift DE 10 2005 047399.7 beschrieben. Der dort beschriebene Tauchausguss umfasst einen Schaft mit einem entlang seiner Schaftachse verlaufenden Längskanal und einen zumindest näherungsweise senkrecht zur Schaftachse verlaufenden Querkanal mit mindestens zwei seitlichen Auslassöffnungen. Der Längskanal mündet mit seiner auslaufseitigen Mündung in den Querkanal. Der Boden auf der Innenseite des Querkanals weist gegenüber der Mündung des Längskanals eine Mulde auf.

**[0003]** Ebenfalls ist ein derartiger Tauchausguss in der Druckschrift DE 3839214 beschrieben. Eine Metallschmelze wird innerhalb eines Gießrohres über eine Mulde im Boden des Gießrohres umgelenkt und dabei so stark abgebremst, dass die Metallschmelze mit entsprechend stark verminderter Geschwindigkeit aus seitlichen Öffnungen in der Gießrohrwandung in eine Brammenkokille nahezu laminar austritt.

**[0004]** Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, einen bekannten Tauchausguss dahingehend weiterzubilden, dass er auch das Einbringen der Schmelze in tiefere Bereiche weiter entfernt vom Gießspiegel ermöglicht.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des Patentanspruchs 1 gelöst. Demnach ist der oben beschriebenen Tauchausguss dadurch gekennzeichnet, dass der Boden des Querkanals in den beiden Abschnitten zwischen seinen beiden Maxima und den seitlichen Auslassöffnungen des Querkanals jeweils einen Schlitz aufweist, wobei die Schlitze als zusätzliche Auslassöffnungen für den Querkanal fungieren.

**[0006]** Die beanspruchte geometrische Ausgestaltung der inneren Kontur des Tauchausgusses bietet den Vorteil, dass der Gießspiegel auch bei hohen Gießgeschwindigkeiten noch ruhiger bleibt als bei dem aus dem Stand der Technik bekannten Tauchausguss, weil die Geschwindigkeiten beziehungsweise Turbulenzen der Schmelze im Bereich des Meniskus aufgrund der beanspruchten Ausgestaltung ebenfalls wesentlich geringer sind als im Stand der Technik. So gewährleistet die beanspruchte Ausgestaltung vorteilhafterweise eine gleichbleibende hohe Qualität der resultierenden Gießprodukte auch bei hohen Gießgeschwindigkeiten.

**[0007]** Herkömmliche Tauchrohrgeometrien sind in ihrem optimalen Strömungsverhalten begrenzt und erlauben nur einen begrenzten Einsatz innerhalb des geforderten Breiten- und Dickenspektrums. Die vorliegende Tauchrohrgeometrie erhöht den Einsatzbereich unter weiterhin optimalen Strömungsbedingungen auf ein Volumenstromverhältnis von 1:7.

**[0008]** Weitere konstruktive Ausgestaltungen, die ihrerseits jeweils zu einer noch weitergehenden Beruhigung des Gießspiegels und damit zu einer noch weiter verbesserten Produktqualität beitragen, sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

**[0009]** Der Beschreibung sind zwei Figuren beigefügt, wobei

Figur 1 den Tauchausguss gemäß der vorliegenden Erfindung in einer Aufrissdarstellung; und

Figur 2 den Tauchausguss gemäß Figur 1 in einer Querschnittsdarstellung

zeigt.

**[0010]** Die Erfindung wird nachfolgend in Form von Ausführungsbeispielen unter gleichzeitige Bezugnahme auf die beiden genannten Figuren detailliert beschrieben. In den Figuren sind gleiche technische Merkmale mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

**[0011]** Die Figuren 1 und 2 zeigen einen Tauchausguss 100 gemäß der vorliegenden Erfindung zum Einbringen einer Metallschmelze, insbesondere eines flüssigen Stahlwerkstoffs, unter Luftabschluss unter den Gießspiegel einer Stranggießkokille (hier nicht gezeigt). Der Tauchausguss 100 umfasst einen Schaft 110 mit einem entlang seiner Schaftachse S verlaufenden Längskanal 112 und einem zumindest näherungsweise senkrecht zu der Schaftachse S verlaufenden Querkanal 114. Der Querkanal weist zwei seitliche Auslassöffnungen 114-1, 114-2 auf. Der Längskanal 112 mündet mit seiner auslaufseitigen Mündung M in den Querkanal 114.

**[0012]** Erfindungsgemäß weist der Tauchausguss eine Vielzahl von geometrischen Gestaltungsmerkmalen auf, welche im Wesentlichen alle dazu dienen, den Gießspiegel beim Einbringen von zusätzlicher Schmelze ruhig zu halten.

**[0013]** Ein erstes dieser Gestaltungsmerkmale besteht darin, dass die der Mündung M des Längskanals 112 gegenüberliegende Mulde Mu in Form einer Rinne ausgebildet ist, deren Längsachse $R_L$ zumindest näherungsweise sowohl quer zu der Schaftachse S wie auch quer zu der Längsachse $Q_L$ des Querkanals 114 verläuft. Die Mulde bremst die Geschwindigkeit der Schmelze, wenn diese aus dem vertikal verlaufenden Längskanal 112 kommend in den Querkanal 114 umgeleitet wird. Die Flussrichtung der Schmelze ist in Figur 2 mit Pfeilen angedeutet.

**[0014]** Der Boden B ist in Breitenrichtung, das heißt quer zur Längsachse $Q_L$ des Querkanals 114 eben ausgebildet.

**[0015]** Im Querschnitt entlang der Längsachse $Q_L$ des Querkanals 114 gesehen, ist der Verlauf V des Bodens B sinusförmig und spiegelbildlich zur Schaftachse S ausgebildet ist, wobei der Querschnitt der Mulde Mu in dem Verlauf V ein Minimum auf Höhe der Schaftachse repräsentiert.

**[0016]** Der Verlauf V des Bodens weist rechts und links symmetrisch zu dem durch die Mulde repräsentierten Mi-

nimum jeweils ein stetig verlaufendes Maximum M1, M2 auf.

**[0017]** In den beiden Abschnitten I, II zwischen den Maxima M1, M2 und seinen Auslassöffnungen 114-1, 114-2 verläuft der Querkanal 114 und sein Boden B jeweils geradlinig mit einem negativen Neigungswinkel $\alpha_1$, $\alpha_2$ gegenüber der Horizontalen und spiegelbildlich zu der Schaftachse S. Für die beiden Neigungswinkel $\alpha 1$, $\alpha 2$ gilt beispielsweise: $\alpha_1 = \alpha_2 = -20°$.

**[0018]** Der Boden B weist im Bereich der beiden Abschnitte I, II jeweils einen Schlitz 116-1,1 116-2 in Längsrichtung $Q_L$ des Querkanals 114 auf. Im Bereich der der Schaftachse S zugewandten Schmalseiten 117-1, 117-2 der Schlitze kann der Boden B mit einem Winkel $\beta$ mit vorzugsweise $\beta \approx 55°$ gegenüber der Horizontalen angefast sein. Die Schlitze 116-1, 116-2 wirken als zusätzliche beziehungsweise vergrößerte Auslassöffnungen des Querkanals 114. Durch sie wird die zusätzlich durch den Tauchausguss eingebrachte Metallschmelze in tiefere Bereiche der bereits vorhandenen Schmelze und damit weg von dem Gießspiegel geleitet; der Gießspiegel wird dadurch nicht gestört und bleibt ruhig.

**[0019]** Schließlich ist der Querkanal 114 vorzugsweise mit einem rechteckförmigen Querschnitt ausgebildet.

**Patentansprüche**

1. Tauchausguss (100) zum Einbringen einer Metallschmelze, unter Luftabschluss unter den Gießspiegel einer Stranggießkokille, umfassend:

   einen Schaft (110) mit einem entlang seiner Schaftachse (S) verlaufenden Längskanal (112) und einem senkrecht zur Schaftachse (S) verlaufenden Querkanal (114) mit mindestens zwei seitlichen Auslassöffnungen (114-1, 114-2);
   wobei der Längskanal (112) mit seiner auslaufseitigen Mündung (M) in den Querkanal (114) mündet;
   wobei der Boden (B) auf der Innenseite des Querkanals (114) eine der Mündung des Längskanals (112) gegenüberliegende Mulde (Mu) aufweist;
   wobei der Verlauf (V) des Bodens - im Querschnitt entlang der Längsachse ($Q_L$) des Querkanals (114) gesehen - sinusförmig und spiegelbildlich zur Schaftachse (S) ausgebildet ist, wobei der Querschnitt der Mulde (Mu) ein Minimum im Verlauf (V) des Bodens auf Höhe der Schaftachse repräsentiert wobei der Verlauf (V) des Bodens jeweils rechts und links symmetrisch zu dem durch die Mulde repräsentierten Minimum ein stetig verlaufendes Maximum ($M_1$, $M_2$) aufweist;
   wobei die Mulde (Mu) in Form einer Rinne ausgebildet ist, deren Längsachse ($R_L$) sowohl quer zu der Schaftachse (S) wie auch quer zu der Längsachse ($Q_L$) des Querkanals (114) verläuft; und
   wobei der Querkanal (114) inklusive seines Bodens (B) in den beiden Abschnitten (I, II) zwischen den Maxima ($M_1$, $M_2$) im Boden und seinen seitlichen Auslassöffnungen jeweils gradlinig mit einem negativen Neigungswinkel $\alpha_1$, $\alpha_2$ gegenüber der Horizontalen und spiegelbildlich zur Schaftachse (S) ausgebildet ist
   **dadurch gekennzeichnet,**
   **dass** der Boden (B) des Querkanals (114) in den beiden Abschnitten (I, II) zwischen seinen beiden Maxima ($M_1$, $M_2$) und den seitlichen Auslassöffnungen (114-1, 114-2) des Querkanals jeweils einen Schlitz (116-1, 116-2) aufweist, wobei die Schlitze als zusätzliche Auslassöffnungen für den Querkanal fungieren.

2. Tauchausguss (100) nach Anspruch 1,
   **dadurch gekennzeichnet,**
   **dass** der Boden (B) quer zur Längsachse ($Q_L$) des Querkanals eben ausgebildet ist.

3. Tauchausguss (100) nach Anspruch 1 oder 2,
   **dadurch gekennzeichnet,**
   **dass** für die Neigungswinkel $\alpha_1$, $\alpha_z$ gilt: $\alpha_1 = \alpha_2 \approx -20°$.

4. Tauchausguss (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
   **dadurch gekennzeichnet,**
   **dass** der Boden (B) im Bereich der Schmalseite des Schlitzes, beispielsweise mit einem Winkel $\beta$ von 55 ° gegenüber der Horizontalen angefast ist.

5. Tauchausguss (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
   **dadurch gekennzeichnet,**
   **dass** der Querkanal (114) einen rechteckförmigen Querschnitt aufweist.

**Claims**

1. Submerged nozzle (100) for introducing a metal melt, with air exclusion, below the meniscus of a continuous casting mould, comprising:

   a shaft (110) with a longitudinal channel (112), which extends along the shaft axis (S) thereof, and a transverse channel (114), which extends perpendicularly to the shaft axis (S), with at least two lateral outlet openings (114-1, 114-2);
   wherein the longitudinal channel (112) opens by its mouth (M) at the outlet side into the transverse channel (114);
   wherein the base (B) on the inner side of the transverse channel (114) has a trough (Mu) op-

posite the mouth of the longitudinal channel (112);
wherein the course (V) of the base as seen in cross-section along the longitudinal axis ($Q_L$) of the transverse channel (114) is formed to be sinusoidal and in mirror image to the shaft axis (S), wherein the cross-section of the trough (Mu) represents a minimum in the course (V) of the base at the level of the shaft axis and wherein the course (V) of the base has a constantly extending maximum ($M_1$, $M_2$) respectively on the right and the left symmetrically to the minimum represented by the trough;
wherein the trough (Mu) is constructed in the form of a channel, the longitudinal axis ($R_L$) of which extends not only transversely to the shaft axis (S), but also transversely to the longitudinal axis ($Q_L$) of the transverse channel (114); and
wherein the transverse channel (114) inclusive of the base (B) thereof in the two sections (I, II) between the maxima ($M_1$, $M_2$) in the base and its lateral outlet openings is formed in each instance rectilinearly with a negative angle of inclination $\alpha_1$, $\alpha_2$ relative to the horizontal and in mirror image to the shaft axis (S),
**characterised in that** the base (B) of the transverse channel (114) in each of the two sections (I, II) between its two maxima ($M_1$, $M_2$) and the lateral outlet openings (114-1, 114-2) of the transverse channel has a respective slot (116-1, 116-2), wherein the slots function as additional outlet openings for the transverse channel.

2. Submerged nozzle (100) according to claim 1, **characterised in that** the base (B) is formed to be planar transversely to the longitudinal axis ($Q_L$) of the transverse channel.

3. Submerged nozzle (100) according to claim 1 or 2, **characterised in that** for the angle of inclination $\alpha_1$, $\alpha_2$, there applies: $\alpha_1 = \alpha_2 \approx -20°$.

4. Submerged nozzle (100) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the base (B) is chamfered in the region of the narrow side of the slot, for example at an angle $\beta$ of 55° relative to the horizontal.

5. Submerged nozzle (100) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the transverse channel (114) has a rectangular cross-section.

**Revendications**

1. Busette à immersion (100) pour l'introduction d'une masse fondue métallique, à l'abri de l'air, sous le niveau de coulée d'une lingotière à coulée continue, comprenant :

- une tige (110) avec un canal longitudinal (112) s'étendant le long de l'axe (S) de la tige et un canal transversal (114) s'étendant perpendiculairement par rapport à l'axe (S) de la tige présentant au moins deux orifices (114-1, 114-2) d'évacuation latéraux ;
- où le canal longitudinal (112) débouche avec son ouverture (M) côté sortie dans le canal transversal (114) ;
- où le fond (B) sur le côté interne du canal transversal (114) présente un creux (Mu) face à l'ouverture du canal longitudinal (112) ; où le tracé (V) du fond - vu en section le long de l'axe longitudinal ($Q_L$) du canal transversal (114) - est réalisé en forme sinusoïdale et en image inversée par rapport à l'axe (S) de la tige, où la section du creux (Mu) présente un minimum dans le tracé (V) du fond à hauteur de l'axe de la tige et où le tracé (V) du fond présente un maximum ($M_1$, $M_2$) s'étendant de manière continue à chaque fois à gauche et à droite, symétriquement par rapport au minimum représentant le creux ;
- où le creux (Mu) est réalisé sous forme de rainure, dont l'axe longitudinal ($R_L$) s'étend transversalement par rapport à l'axe (S) de la tige ainsi que transversalement par rapport à l'axe longitudinal ($Q_L$) du canal transversal (114) ; et
- où le canal transversal (114) y compris son fond (B) est réalisé, dans les deux sections (I, II) entre les maxima ($M_1$, $M_2$) dans le fond et ses orifices d'évacuation latéraux, à chaque fois de manière linéaire avec un angle d'inclinaison négatif $\alpha_1$, $\alpha_2$ par rapport à l'horizontale et en image inversée par rapport à l'axe (S) de la tige,
**caractérisée**

**en ce que** le fond (B) du canal transversal (114) dans les deux sections (I, II) entre ses deux maxima ($M_1$, $M_2$) et les ouvertures d'évacuation latérales (114-1, 114-2) du canal transversal présente à chaque fois une fente (116-1, 116-2), où les fentes fonctionnent comme ouvertures d'évacuation supplémentaires pour le canal transversal.

2. Busette à immersion (100) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le fond (B) est réalisé de manière plane transversalement par rapport à l'axe longitudinal ($Q_L$) du canal transversal.

3. Busette à immersion (100) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que**, pour l'angle d'inclinaison $\alpha_1$, $\alpha_2$ : $\alpha_1 = \alpha_2 \approx -20°$.

4. Busette à immersion (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le fond (B), dans la partie du petit côté de

la fente, est agencé par exemple avec un angle β de 55 ° par rapport à l'horizontale.

**5.** Busette à immersion (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le canal transversal (114) présente une section rectangulaire.

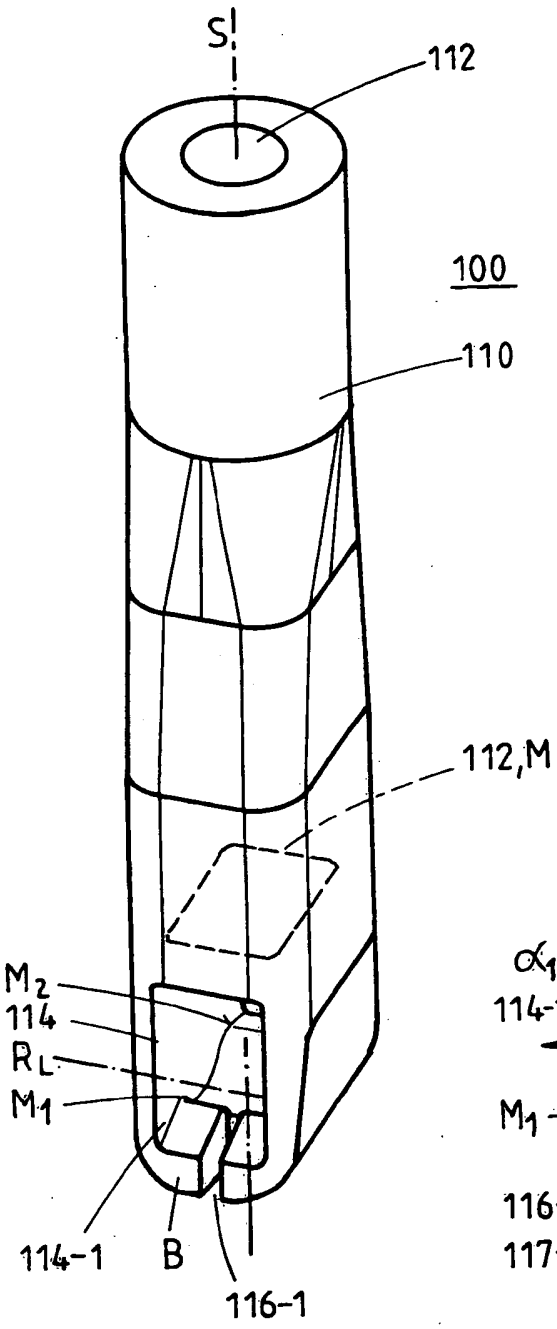

S
112
100
110
112,M
M2
114
RL
M1
114-1
B
116-1

FIG.1

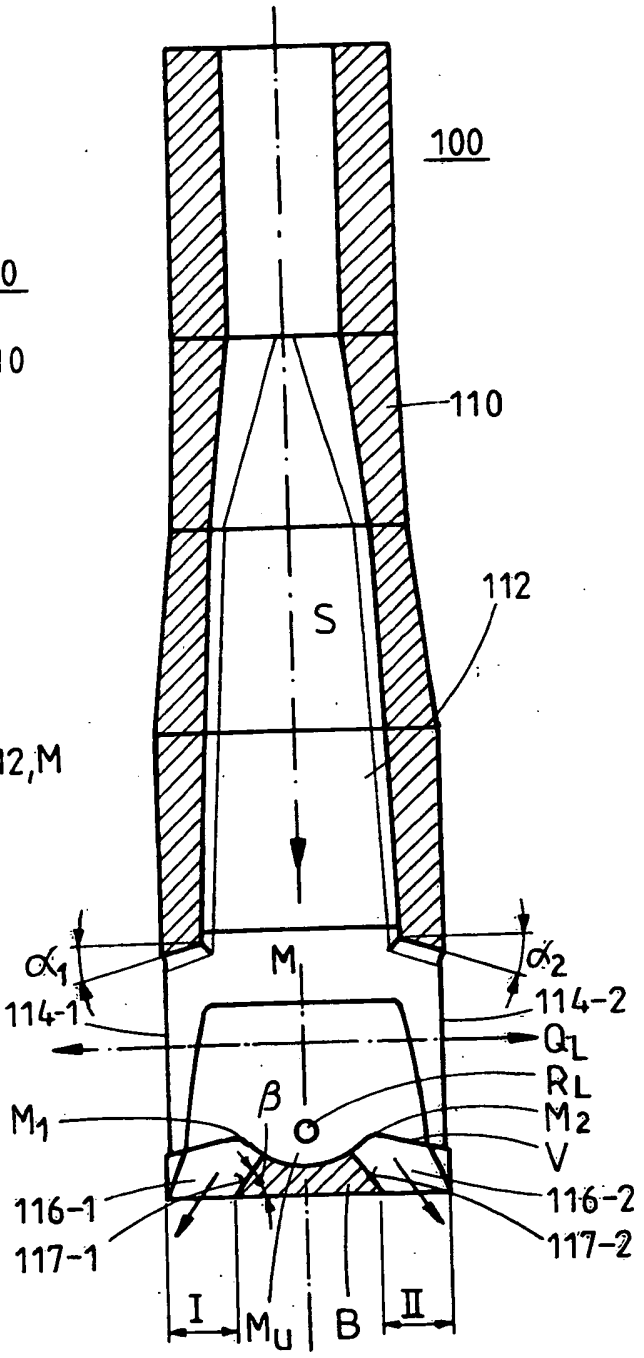

100
110
112
S
α1
M1
α2
114-1
114-2
QL
RL
β
M1
M2
V
116-1
116-2
117-1
117-2
I
MU
B
II

FIG.2

## 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 102005047399 **[0002]**
- DE 3839214 **[0003]**