

(12)

## Gebrauchsmusterschrift

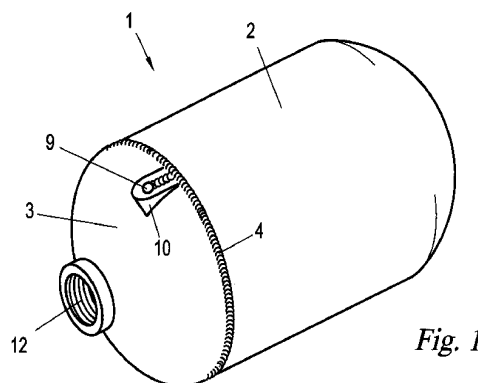
(21) Anmeldenummer: GM 686/2008  
(22) Anmeldetag: 28.11.2008  
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.02.2010  
(45) Ausgabetag: 15.04.2010

(51) Int. Cl.<sup>8</sup>: **B23K 20/12** (2006.01)

(73) Gebrauchsmusterinhaber:  
ALUTECH GESELLSCHAFT M.B.H.  
A-5651 LEND (AT)

### (54) DRUCKTANK

(57) Drucktank (1) aus Metall, insbesondere Hochdrucktank aus Aluminium für gasbetriebene Fahrzeuge, welcher aus zumindest zwei über eine Reibrühr-Schweißnaht miteinander verbundenen Teilen (2, 3) zusammengesetzt ist, wobei der Drucktank mit zumindest einer an die Reibrühr-Schweißnaht (4, 14, 16) angrenzenden Wandstärkenverdickung (10) für den Auslauf des Reibrühr-Werkzeuges (5) ausgestattet ist.



*Fig. 1*

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Drucktank aus Metall, insbesondere Hochdrucktank aus Aluminium für gasbetriebene Fahrzeuge, welcher aus zumindest zwei über eine Reibrühr-Schweißnaht miteinander verbundenen Teilen zusammengesetzt ist.

**[0002]** Die Fertigung von Aluminiumtanks durch Reibrührschweißen (friction stir welding, FSW) ist beispielsweise aus den Schriften EP 0 833 097 B1, KR 2004293785 A, KR 1020080057964 A oder KR 1020080057 967 A bekannt. Reibrührschweißen hat im Gegensatz zu konventionellem Schmelzschweißen den Vorteil, daß der Prozeß bei Temperaturen unterhalb des Schmelzpunktes der Aluminiumlegierung erfolgt und somit nachteilige Gefügeänderungen beim Erstarren der Schmelze vermieden werden können. Reibrührschweißen hat jedoch auch den Nachteil, daß beim Entfernen des Rührstabes aus der Naht am Ende des Schweißvorganges ein Loch verbleibt, welches die Wandung des Drucktanks schwächt.

**[0003]** Die Erfindung setzt sich zum Ziel, eine Drucktankkonstruktion zu schaffen, welche die geschilderten Nachteile vermeidet. Dieses Ziel wird mit einem Drucktank der einleitend genannten Art erreicht, der sich gemäß der Erfindung dadurch auszeichnet, daß er mit zumindest einer an die Reibrühr-Schweißnaht angrenzenden Wandstärkenverdickung für den Auslauf des Reibrühr-Werkzeuges ausgestattet ist. Auf diese Weise wird eine Schwächung der Wandung des Drucktanks vermieden, da das Reibrührwerkzeug im Bereich der Wandstärkenverdickung entnommen werden kann.

**[0004]** Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung betrifft einen Drucktank jener Art, die einen Mantel und zumindest eine kalottenförmige Kappe für diesen aufweist. Bei dieser Art von Drucktank ist die genannte Wandstärkenverdickung bevorzugt eine vom Rand der Kappe bündig ausgehende, über einen Teil der Kalotte verlaufende Nase. Dadurch befindet sich die Wandstärkenverdickung in einem Bereich, welcher keinen kostbaren Einbauraum in einem Fahrzeug vergeudet, der durch die Maximalabmessungen des Tanks bestimmt wird. Die Anordnung einer bündigen Nase, welche über die Kalotte verläuft, vergrößert nicht die maßgeblichen Aussenabmessungen des Drucktanks.

**[0005]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Kappe mit der Nase als einstückiger Metallteil durch Gießen, Strangpressen, Fließpressen, Schmieden oder Thixoforming gefertigt ist, was hohe Stabilität ergibt.

**[0006]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Mantel aus Metallblechstreifen gebildet, die über längsverlaufende Reibrühr-Schweißnähte verbunden sind, welche in die Reibrühr-Schweißnähte zu beidseitig anschließenden Kappen übergehen. In einer alternativen bevorzugten Ausführungsform ist der Mantel aus einem spiralförmig gewundenen Metallblechstreifen gebildet, der über eine spiralförmige Reibrühr-Schweißnaht verbunden ist, welche in die Reibrühr-Schweißnähte zu beidseitig anschließenden Kappen übergeht.

**[0007]** Bei beiden Ausführungsformen, welche eine Fertigung des Mantels aus kostengünstigem Blechmaterial ermöglichen, können alle Reibrührschweißnähte in einem Zug geschweißt werden, sodaß das Reibrühr-Werkzeug nur am Ende des gesamten Schweißvorganges abgehoben werden muß und demgemäß auch nur eine einzige Nase erforderlich ist.

**[0008]** Die Erfindung wird nachstehend anhand von in den beigeschlossenen Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen

**[0009]** die Fig. 1 und 2 eine erste Ausführungsform des Drucktanks der Erfindung in der Perspektivansicht bzw. im teilweisen Schnitt;

**[0010]** Fig. 3 schematisch den Materialeingriff eines Reibrühr-Werkzeuges bei der Herstellung einer Reibrühr-Schweißnaht;

**[0011]** die Fig. 4 bis 6 drei weitere Ausführungsformen des Drucktanks der Erfindung jeweils in einer Perspektivansicht; und

**[0012]** die Fig. 7 bis 10 weitere Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Drucktanks im Schnitt.

**[0013]** Die Fig. 1 und 2 zeigen einen Drucktank 1 aus Metall, der aus zwei Teilen zusammengesetzt ist, und zwar einem Behälter 2 und einer diesen verschließenden kalottenförmigen Kappe 3. Behälter 2 und Kappe 3 sind über eine Reibrühr-Schweißnaht 4 (friction stir welding, FSW) miteinander verbunden.

**[0014]** Als Metall für die Drucktank 1 einschließlich seiner Teile kommen alle Werkstoffe in Frage, welche ausreichende Druckfestigkeit besitzen und mittels Reibrührschweißens verarbeitbar sind, z.B. Stahl oder Nichteisenmetalle. Besonders bevorzugt ist der Drucktank 1 einschließlich aller seiner Teile aus Aluminium gefertigt, welches sich durch geringes Gewicht und hohe Korrosionsfestigkeit auszeichnet und mittels Reibrührschweißens druckdicht zusammengefügt werden kann.

**[0015]** Wie in Fig. 3 skizziert und dem Fachmann bekannt, wird beim Reibrührschweißen ein Reibrühr-Werkzeug 5 mit einem rotierenden Stift 6 in Schweißrichtung 7 entlang der Nahtstelle zweier gegeneinander gepreßter, zu verschweißender Teile 8 bewegt. Aufgrund der Rotationsreibung des Stiftes 6 wird das Material entlang der Naht erwärmt und in einem Bereich 8' plastifiziert, der fortschreitend wiedererhärtert und damit die Naht schließt, ohne daß es zu einem Aufschmelzen des Materials kommt. Nach Fertigstellung der Naht wird das Reibrühr-Werkzeug 5 mit dem Stift 6 abgehoben, wodurch am Ende einer Reibrühr-Schweißnaht stets ein kleines Loch 9 verbleibt.

**[0016]** Wie in den Fig. 1 und 2 gezeigt, ist der Drucktank 1 im Bereich seiner Kappe 3 mit einer Wandstärkenverdickung in Form einer Nase 10 ausgestattet, in welche das Reibrühr-Werkzeug 5 auslaufen kann, sodaß das Loch 9 ausschließlich im Bereich der Wandstärkenverdickung bzw. Nase 10 verbleibt und die Wandung des Drucktanks 1 nicht geschwächt wird.

**[0017]** Die Nase 10 ist zu diesem Zweck mit der Kappe 3 als einstückiger Metallteil ausgebildet, beispielsweise durch Gießen, Strangpressen, Fließpressen, Schmieden oder Tixofforming. Die Nase 10 geht dabei bündig vom Rand der Kappe 3 aus und verläuft wie dargestellt über einen Teil der Kalottenform der Kappe 3, sodaß sie weder über den Außenumfang noch über die Axialerstreckung des Drucktanks 1 vorsteht.

**[0018]** Falls gewünscht, könnte anstelle der Nase 10 auch eine andere Art und Form von Wandstärkenverdickung in der Wandung des Drucktanks 1 vorgesehen werden, welche an die Reibrühr-Schweißnaht 4 angrenzt, um das Auslaufen und Entnehmen des Reibrühr-Werkzeuges 5 darin zu ermöglichen, z.B. eine zum Inneren des Drucktanks 1 weisende Wandstärkenverdickung.

**[0019]** Der Behälter 2 kann seinerseits ein einstückiger Metallteil sein, beispielsweise durch endseitiges Spinning eines Rohres zu einem einseitig offenen Behälter 2 geformt, der dann durch die Kappe 3 verschlossen wird. Alternativ kann der Behälter 2 aus einem beidseitig offenen Mantel 11 mit beliebigem Querschnitt geformt werden, der auf beiden Seiten durch je eine Kappe 3, 3' verschlossen wird, wobei zumindest eine der Kappen 3, 3' eine Anschluß- oder Einfüllöffnung 12 haben kann. Jede der Kappen 3, 3' ist über eine Reibrühr-Schweißnaht 4 mit dem Mantel 11 verbunden und kann mit einer eigenen Nase 10 ausgestattet sein.

**[0020]** Fig. 4 zeigt eine solche Ausführungsform des Drucktanks 1, bei welcher der Behälter 2 aus einem Mantel 11 und einer zweiten Kappe 3' zusammengesetzt. Der Mantel 11 ist seinerseits aus einzelnen Metallblechstreifen 13 zusammengesetzt, welche über längsverlaufende Reibrühr-Schweißnähte 14 verbunden sind, die in die Reibrühr-Schweißnähte 4 zu den beidseitig anschließenden Kappen 3, 3' übergehen. Dadurch können alle Reibrühr-Schweißnähte 4, 14 in einem Zug geschweißt werden und es ist lediglich eine einzige Nase 10, z.B. auf der Kappe 3, zum Auslaufen des Reibrühr-Werkzeuges 5 erforderlich.

**[0021]** Bei der Ausführungsform der Fig. 5 ist der Mantel 11 aus einem einzigen spiralförmig gewundenen Metallblechstreifen 15 gebildet, welcher über eine einzige spiralförmige Reibrühr-Schweißnaht 16 zum rohrförmigen Mantel 11 verbunden ist, an den die Kappen 3, 3' über die

Reibrühr-Schweißnähte 4 anschließen. Auch hier können alle Reibrühr-Schweißnähte 4, 16 in einem einzigen Zug hergestellt werden, sodaß nur eine einzige Nase 10 erforderlich ist.

**[0022]** Fig. 6 zeigt eine alternative Ausführungsform, bei welcher der Mantel 11 aus mehreren ring- bzw. kegelmuffförmigen Segmenten 17, 18 zusammengesetzt ist, die beispielsweise als einstückige Metallteile durch Gießen, Strangpressen, Fließpressen, Schmieden oder Tixofforming gefertigt und über rundumlaufende Reibrühr-Schweißnähte 4 untereinander und mit den Kappen 3, 3' verbunden sind. Hier sind bei jeder Reibrühr-Schweißnaht 4 eigene Wandstärkenverdünnungen bzw. Nasen 10 vorgesehen.

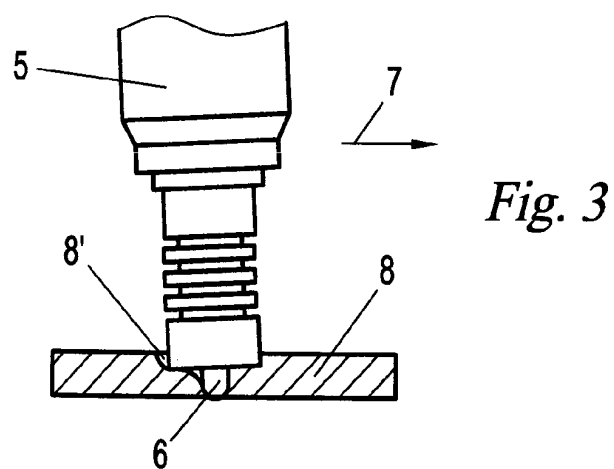
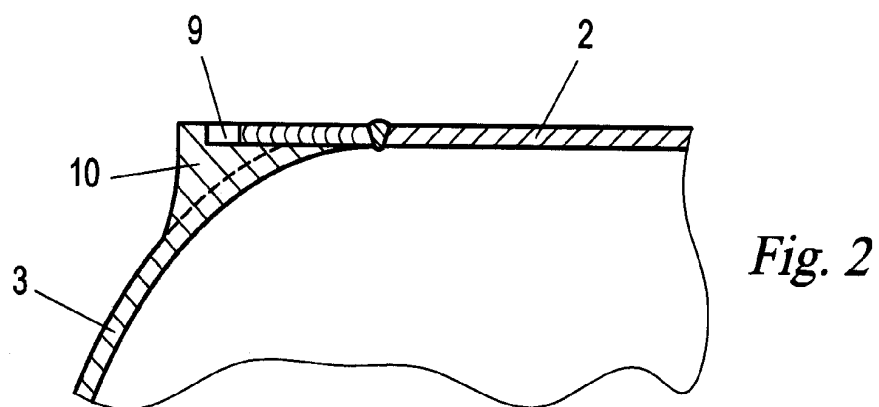
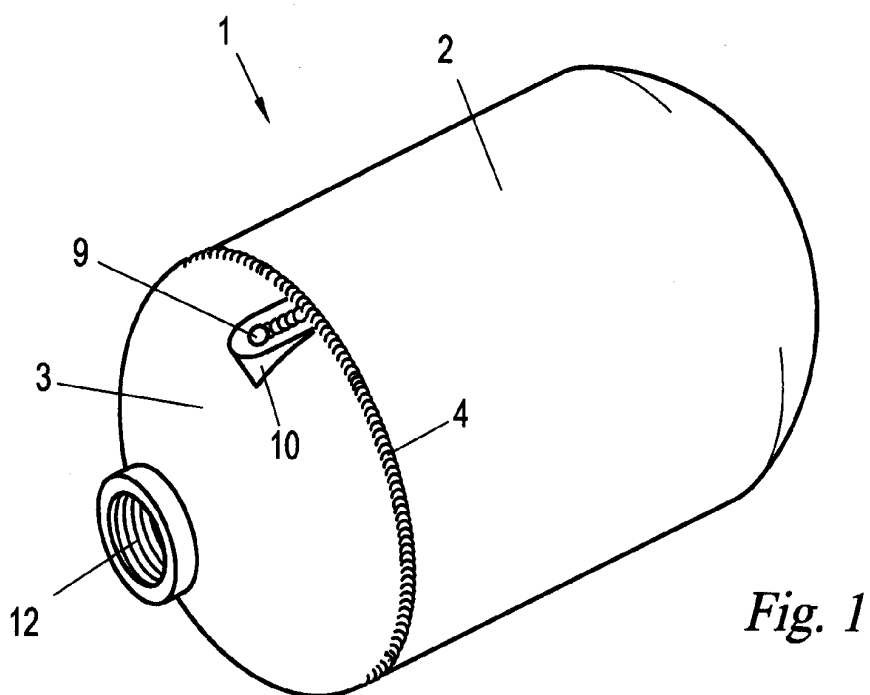
**[0023]** Die Fig. 7 bis 10 zeigen verschiedene mögliche bauraumoptimierte Querschnittsformen des Drucktanks 1, die mit der hier vorgestellten segmentierten Reibrühr-Schweißfertigung erzielt werden können.

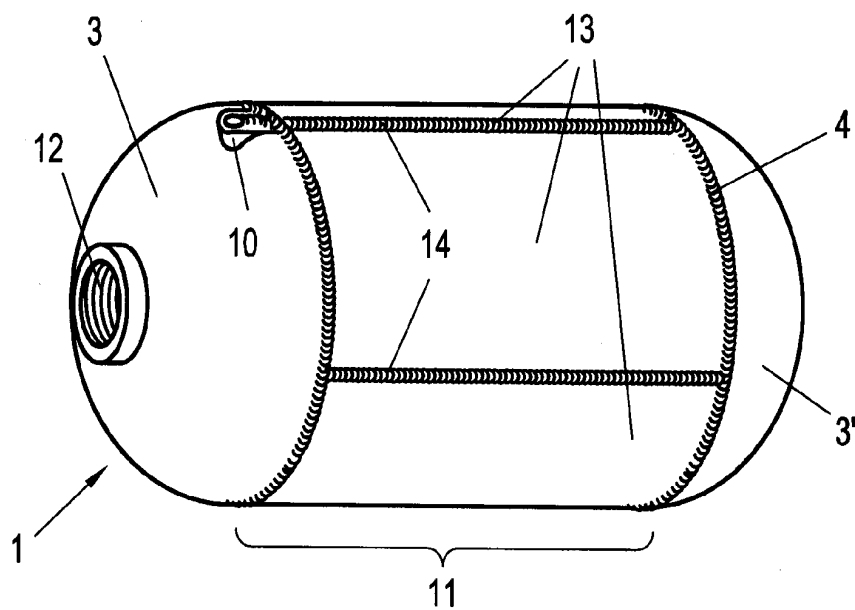
**[0024]** Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsformen beschränkt, sondern umfaßt alle Varianten und Modifikationen, die in den Rahmen der angeschlossenen Ansprüche fallen.

### Ansprüche

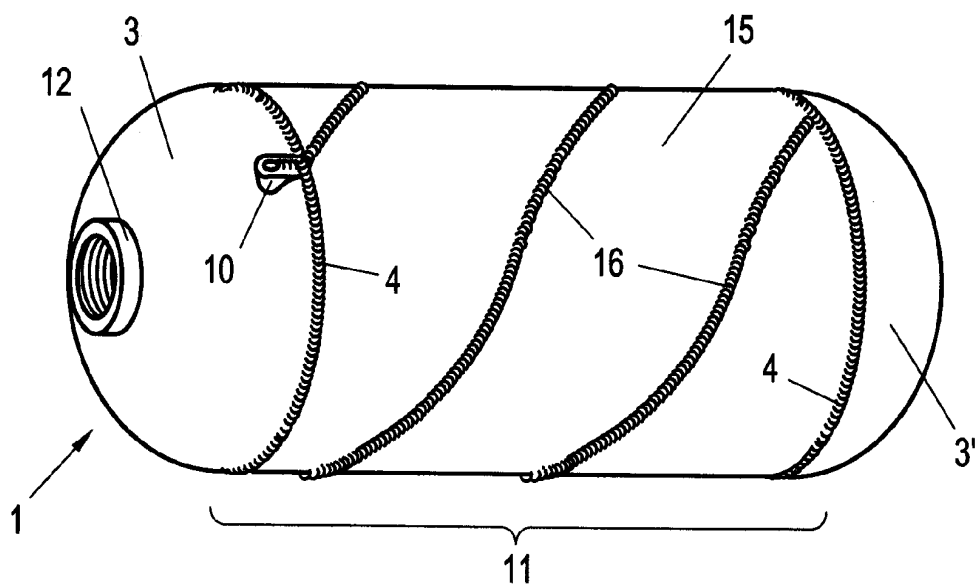
1. Drucktank aus Metall, insbesondere Hochdrucktank aus Aluminium für gasbetriebene Fahrzeuge, welcher aus zumindest zwei über eine Reibrühr-Schweißnaht miteinander verbundenen Teilen zusammengesetzt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Drucktank (1) mit zumindest einer an die Reibrühr-Schweißnaht (4, 14, 16) angrenzenden Wandstärkenverdünnung (10) für den Auslauf des Reibrühr-Werkzeuges (5) ausgestattet ist.
2. Drucktank nach Anspruch 1, der einen Mantel (11) und zumindest eine kalottenförmige Kappe (3, 3') für diesen aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wandstärkenverdünnung eine vom Rand der Kappe (3, 3') bündig ausgehende, über einen Teil der Kalotte verlaufende Nase (10) ist.
3. Drucktank nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kappe (3, 3') mit der Nase (10) als einstückiger Metallteil durch Gießen, Strangpressen, Fließpressen, Schmieden oder Thixoforming gefertigt ist.
4. Drucktank nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Mantel (11) aus Metallblechstreifen (13) gebildet ist, die über längsverlaufende Reibrühr-Schweißnähte (14) verbunden sind, welche in die Reibrühr-Schweißnähte (4) zu beidseitig anschließenden Kappen (3, 3') übergehen.
5. Drucktank nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Mantel (11) aus einem spiralförmig gewundenen Metallblechstreifen (15) gebildet ist, der über eine spiralförmige Reibrühr-Schweißnaht (16) verbunden ist, welche in die Reibrühr-Schweißnähte (4) zu beidseitig anschließenden Kappen (3, 3') übergeht.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

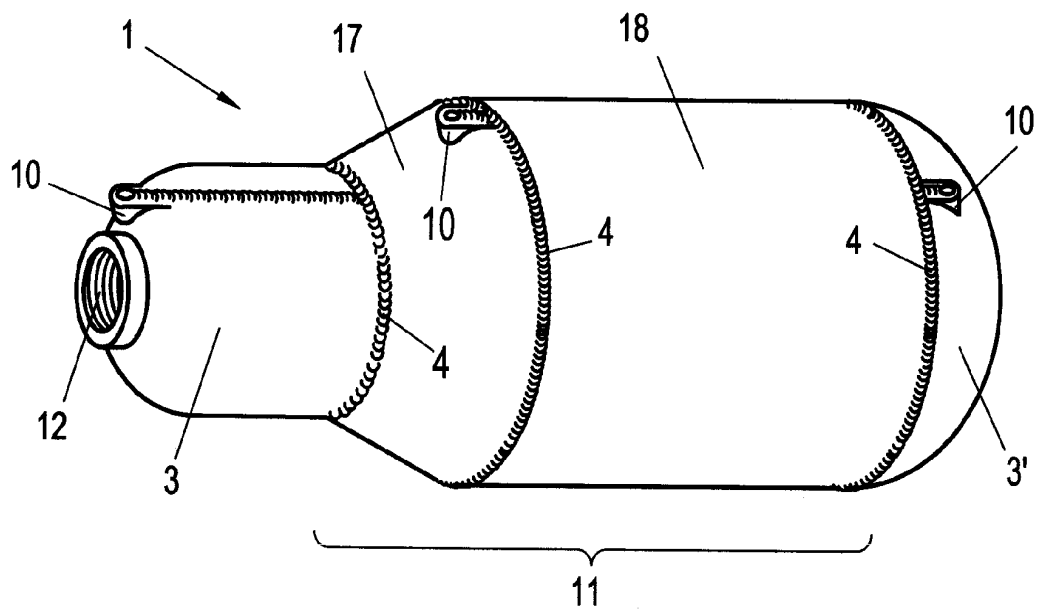




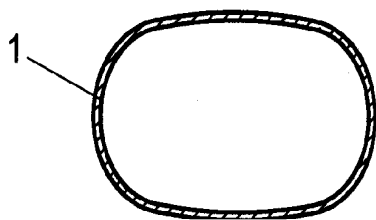
*Fig. 4*



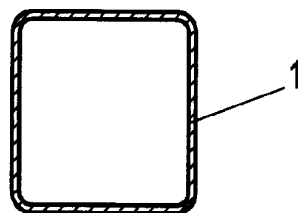
*Fig. 5*



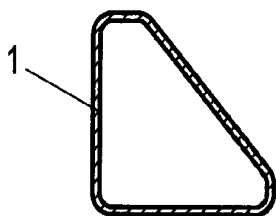
*Fig. 6*



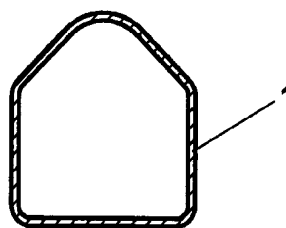
*Fig. 7*



*Fig. 8*



*Fig. 9*



*Fig. 10*

| Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC <sup>8</sup> :<br><b>B23K 20/12 (2006.01)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA:<br><b>B23K 20/12E</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                 |
| Recherchierter Prüfstoß (Klassifikation):<br><b>B23K</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                 |
| Konsultierte Online-Datenbank:<br><b>wpi, epodoc</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                 |
| Dieser Recherchenbericht wurde zu den <b>am 28. November 2008 eingereichten</b> Ansprüchen erstellt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                 |
| Die in der Gebrauchsmusterschrift veröffentlichten Ansprüche könnten im Verfahren geändert worden sein (§ 19 Abs. 4 GMG), sodass die Angaben im Recherchenbericht, wie Bezugnahme auf bestimmte Ansprüche, Angabe von Kategorien (X, Y, A), nicht mehr zutreffend sein müssen. In die dem Recherchenbericht zugrunde liegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                 |
| Kategorie <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Bezeichnung der Veröffentlichung:<br>Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich                                                                                                                                                                       | Betreffend Anspruch                                                                             |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | JP 2004209499 A (SHOWA DENKO KK)<br>29. Juli 2004 (29.07.2004)<br>Fig. 1 und Zusammenfassung, Übersetzung der<br>JP 2004209499 A [online], [ermittelt am 09.09.2009]. Ermittelt<br>auf der Website des NCIP: <URL:<br><a href="http://www19.ipdl.inpit.go.jp/PA1/cgi-bin/PA1INIT">http://www19.ipdl.inpit.go.jp/PA1/cgi-bin/PA1INIT</a> > | 1                                                                                               |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 - 5                                                                                           |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | WO 2000/056497 A1 (SIEMENS AG)<br>28. September 2000 (28.09.2000)<br>Zusammenfassung; Seite 6: 3ter Absatz; Fig. 5                                                                                                                                                                                                                        | 1                                                                                               |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 - 5                                                                                           |
| <sup>1)</sup> <b>Kategorien</b> der angeführten Dokumente:<br><b>X</b> Veröffentlichung <b>von besonderer Bedeutung</b> : der Anmel-<br>gegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw.<br>auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.<br><b>Y</b> Veröffentlichung <b>von Bedeutung</b> : der Anmel-<br>gegenstand kann nicht<br>als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die<br>Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen<br>dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese <b>Verbindung für</b><br><b>einen Fachmann naheliegend</b> ist.<br><b>A</b> Veröffentlichung, die den <b>allgemeinen Stand der Technik</b> definiert.<br><b>P</b> Dokument, das <b>von Bedeutung</b> ist (Kategorien <b>X</b> oder <b>Y</b> ), jedoch <b>nach</b><br><b>dem Prioritätstag</b> der Anmeldung <b>veröffentlicht</b> wurde.<br><b>E</b> Dokument, das <b>von besonderer Bedeutung</b> ist (Kategorie <b>X</b> ), aus<br>dem ein <b>älteres Recht</b> hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum,<br>jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neu-<br>heit in Frage stellen).<br><b>&amp;</b> Veröffentlichung, die Mitglied der selben <b>Patentfamilie</b> ist. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                 |
| Datum der Beendigung der Recherche:<br><b>9. September 2009</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt<br>Prüfer(in):<br><b>Dipl.-Ing. PAVDI</b> |