

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 114/2008**

(51) Int. Cl.⁸: **F04D 29/22 (2006.01)**

(22) Anmeldetag: **25.01.2008**

(43) Veröffentlicht am: **15.08.2009**

(73) Patentinhaber:

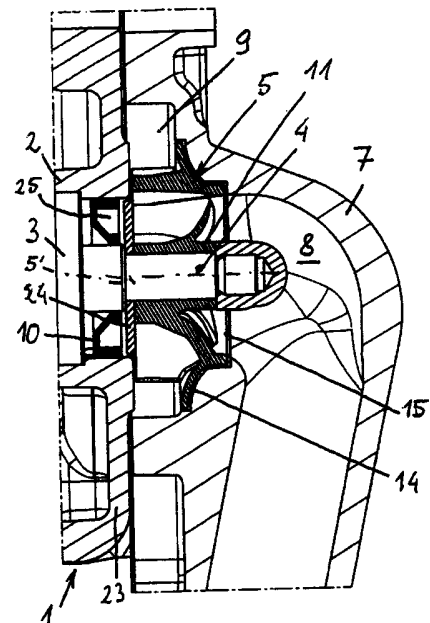
**BITTER ENGINEERING &
SYSTEMTECHNIK GMBH
A-4523 NEUZEUG (AT)**

(72) Erfinder:

**FEICHTINGER GERALD
WARTBERG (AT)
SCHOBER MARTIN
MOLLN (AT)**

(54) **LAUFRAD FÜR EINE PUMPE**

(57) Die Erfindung betrifft ein Laufrad (5) für eine Pumpe, insbesondere für eine Kühlwasserpumpe einer Brennkraftmaschine, mit einem Laufradkörper (5a) mit einer Nabe (11), einer saugseitigen Deckscheibe (14) mit einer zentralen Öffnung (15) zum Ansaugen eines Fördermediums und mit mindestens einer Schaufel (13), die mit der saugseitigen Deckscheibe (14) einstückig verbunden ist und die einen inneren Abschnitt (13a) im Bereich der zentralen Öffnung (15) und einen äußeren Abschnitt (13b) im Bereich der saugseitigen Deckscheibe (14) aufweist, wobei die Schaufel (13) im inneren Abschnitt (13a) dreidimensional gekrümmt und im äußeren Abschnitt (13b) im Wesentlichen zweidimensional ausgebildet ist. Um sowohl eine einfache Herstellbarkeit, als auch einen hohen Wirkungsgrad zu erreichen, ist vorgesehen, dass das Laufrad (5) eine druckseitige Deckscheibe (24) aufweist, welche als separater Teil ausgebildet und fest mit dem Laufradkörper (5a) drehverbunden ist.



ZUSAMMENFASSUNG

Die Erfindung betrifft ein Laufrad (5) für eine Pumpe, insbesondere für eine Kühlwasserpumpe einer Brennkraftmaschine, mit einem Laufradkörper (5a) mit einer Nabe (11), einer saugseitigen Deckscheibe (14) mit einer zentralen Öffnung (15) zum Ansaugen eines Fördermediums und mit mindestens einer Schaufel (13), die mit der saugseitigen Deckscheibe (14) einstückig verbunden ist und die einen inneren Abschnitt (13a) im Bereich der zentralen Öffnung (15) und einen äußeren Abschnitt (13b) im Bereich der saugseitigen Deckscheibe (14) aufweist, wobei die Schaufel (13) im inneren Abschnitt (13a) dreidimensional gekrümmt und im äußeren Abschnitt (13b) im Wesentlichen zweidimensional ausgebildet ist. Um sowohl eine einfache Herstellbarkeit, als auch einen hohen Wirkungsgrad zu erreichen, ist vorgesehen, dass das Laufrad (5) eine druckseitige Deckscheibe (24) aufweist, welche als separater Teil ausgebildet und fest mit dem Laufradkörper (5a) drehverbunden ist.

Fig. 1

Die Erfindung betrifft ein Laufrad für eine Pumpe, insbesondere für eine Kühlwasserpumpe einer Brennkraftmaschine, mit einem Laufradkörper mit einer Nabe, einer saugseitigen Deckscheibe mit einer zentralen Öffnung zum Ansaugen eines Fördermediums und mit mindestens einer Schaufel, die mit der saugseitigen Deckscheibe einstückig verbunden ist und die einen inneren Abschnitt im Bereich der zentralen Öffnung und einen äußeren Abschnitt im Bereich der saugseitigen Deckscheibe aufweist, wobei die Schaufel im inneren Abschnitt dreidimensional gekrümmt und im äußeren Abschnitt im Wesentlichen zweidimensional ausgebildet ist.

Die Laufräder von Radialpumpen, wie sie etwa als Kühlwasserpumpen von Kraftfahrzeugen eingesetzt werden, sind überwiegend als sogenannte geschlossene zweidimensionale Laufräder ausgebildet. Dies bedeutet, dass Schaufeln zwischen zwei Deckscheiben eingeschlossen sind, wodurch sich innerhalb des Laufrades geschlossene Strömungskanäle ausbilden. Solche geschlossenen Laufräder ermöglichen die Erzielung von guten Pumpenwirkungsgraden. Nachteilig ist jedoch, dass die Herstellung solcher Laufräder aufwändig ist. Eine solche Herstellung kann beispielsweise in zweiteiliger Form dadurch erfolgen, dass einerseits eine Deckscheibe mit daran angeformten Schaufeln und andererseits die andere Deckscheibe getrennt voneinander hergestellt werden und zum endgültigen Laufrad verbunden werden. Eine solche Lösung ist beispielsweise in der US 2,710,580 A gezeigt. Es ist aber auch möglich, ein solches Laufrad einstückig in einem Gießverfahren herzustellen, wobei jedoch dabei eine aufwändige mehrteilige Gießform erforderlich ist, die mit einer Mehrzahl von Schiebern ausgestattet ist, die die Fließkanäle ausformen. Die lediglich zweidimensional gekrümmten Schaufeln ermöglichen allerdings nur einen begrenzten Wirkungsgrad.

Um die Herstellung eines solchen Laufrades einfach und kostengünstig gestalten zu können, ist es wünschenswert ein Laufrad zu entwerfen, das mit einer einfachen zweiteiligen Gießform hergestellt werden kann. Die DE 40 40 200 A zeigt eine solche Lösung, bei der das Laufrad eine druckseitige Deckscheibe und eine saugseitige Deckscheibe aufweist, zwischen denen die Schaufeln angeordnet sind, wobei die saugseitige Deckscheibe eine zentrale Öffnung aufweist. Zwischen den Deckscheiben sind die Schaufeln angeordnet, wobei die saugseitige Deckscheibe eine zentrale Öffnung aufweist, deren Innendurchmesser größer ist als der Außendurchmesser der druckseitigen Deckscheibe. Sofern die Schaufeln ohne Hinterschneidungen ausgebildet sind, kann ein solches Laufrad in einer zweiteiligen Form hergestellt werden, da die Entformung problemlos möglich ist.



Nachteilig bei einem solchen Laufrad ist jedoch, dass der Wirkungsgrad aufgrund der zwingenden geometrischen Bedingungen relativ bescheiden und wesentlich geringer als bei geschlossenen zweidimensionalen Laufrädern ist.

Des weiteren ist es bekannt, durch den Einsatz von dreidimensional gekrümmten Schaufeln den Pumpenwirkungsgrad von Radialpumpen oder Axialpumpen verbessern zu können. Eine solche Lösung ist beispielsweise in der DE 100 50 108 A beschrieben. Die Herstellung solcher Laufräder ist jedoch äußerst schwierig und aus kosten- und prozesstechnischen Gründen für den Einsatz in der Massenproduktion nicht geeignet. Die DE 197 42 023 A offenbart ein aus mehreren Segmenten zusammengesetztes Laufrad, bei dem die einzelnen Teile zwar leicht herstellbar sind, das jedoch insgesamt komplex und entsprechend aufwändig ist. Ein weiteres Laufrad mit insgesamt dreidimensional gekrümmten Schaufeln ist in der JP 59-165895 A beschrieben. Auch hier ist die Herstellung entsprechend aufwändig.

Die DE 197 42 023 A offenbart ein Laufrad für eine Pumpe mit räumlich gekrümmten Schaufeln, die zur vereinfachten Herstellung aus mehreren radialen Segmenten zusammengesetzt ist. Zusätzlich dazu wird eine Deckscheibe aufgesetzt, so dass ein geschlossenes Laufrad entsteht. Die obigen Ausführungen gelten sinngemäß.

In der EP 1 552 161 B1 ist ein Laufrad für eine Pumpe beschrieben, welches eine saugseitige Deckscheibe mit einer zentralen Öffnung zum Ansaugen eines Fördermediums und mindestens eine mit der saugseitigen Deckscheibe einstückig verbundene Schaufel aufweist. Im inneren Abschnitt im Bereich einer zentralen Öffnung der saugseitigen Deckscheibe sind die Schaufeln dreidimensional gekrümmt und im äußeren Abschnitt im Bereich der saugseitigen Deckscheibe zweidimensional gekrümmt. Dadurch kann das Laufrad leicht hergestellt werden und ein für ein offenes Laufrad hoher Wirkungsgrad erreicht werden. Da das Laufrad druckseitig offen ausgebildet ist, kann es durch Verwirbelung zu entscheidenden Verlusten kommen, insbesondere wenn zwischen Laufradwelle und dem Gehäuse druckseitig ein ringförmiger Totraum im Pumpengehäuse ausgebildet ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und bei einfacher Herstellbarkeit des Laufrades eine Verbesserung des Wirkungsgrades im Vergleich zu bekannten Laufradausführungen zu erzielen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass das Laufrad eine druckseitige Deckscheibe aufweist, welche als separater Teil ausgebildet und fest mit dem Laufradkörper drehverbunden ist. Dadurch kann das Laufrad mit zwei- und drei-



dimensional wirkungsgradoptimal geformten Laufschaufeln auf einfache Weise hergestellt werden, wobei durch die druckseitige Abdeckung des Laufrades Strömungsverluste zu Folge Verwirbelungen vermieden werden. Das erfindungsgemäße Laufrad vereinigt somit die Vorteile von halboffenen Laufrädern mit dreidimensional gekrümmten Schaufeln mit geschlossenen Laufrädern. Durch die halboffene Bauweise des Laufrades lassen sich dreidimensional gekrümmte Laufschaufelstrukturen auch in der Massenfertigung problemlos herstellen. Danach wird das Laufrad mit der druckseitigen Deckscheibe drehfest verbunden, so dass geschlossene, räumlich gekrümmte Strömungskanäle im Laufrad entstehen.

Bei Pumpen, bei denen zwischen Laufradwelle und Pumpengehäuse auf der Druckseite des Laufrades ein ringförmiger Totraum ausgebildet ist, ist es vorteilhaft, wenn der Durchmesser der druckseitigen Deckscheibe mindestens den Durchmesser eines angrenzenden Ringraumes entspricht, welcher zwischen Laufradwelle und Gehäuse gebildet ist. Wird der Ringraum durch eine Wellendichtung seitlich begrenzt, so kann vorgesehen sein, dass der Durchmesser der druckseitigen Deckscheibe im Wesentlichen dem Durchmesser einer den Ringraum begrenzenden Wellendichtung entspricht.

Eine herstellungsmäßig besonders einfache Ausführung der Erfindung sieht vor, dass die druckseitige Deckscheibe plan ausgeführt ist.

Ein besonders hoher Wirkungsgrad lässt sich dagegen erzielen, wenn die druckseitige Deckscheibe auf der den Laufschaufeln zugewandten Seite konkav gekrümmt ausgeführt ist. Um Gewicht und Herstellungskosten des Laufrades möglichst gering zu halten, entspricht die Wandstärke der druckseitigen Deckscheibe etwa der Wandstärke der saugseitigen Deckscheibe.

In weiterer Ausführung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die druckseitige Deckscheibe auf der den Schaufeln zugewandten Seite Vertiefungen für die Schaufeln zur formschlüssigen Verbindung mit dem Laufrad aufweist. Auf diese Weise wird mit einfachen Mitteln eine drehsichere Verbindung zwischen den beiden Teilen des Laufrades ermöglicht.

Ausgangsseitige Druckverluste können möglichst klein gehalten werden, wenn der Durchmesser der druckseitigen Deckscheibe im Wesentlichen dem Durchmesser der saugseitigen Deckscheibe entspricht. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn die Strömungsfläche der druckseitigen Deckscheibe verlaufend mit der Seitenfläche der ausgangsseitigen Druckspirale ausgebildet ist.

Wenn die Schaufeln im inneren Abschnitt frei von Überdeckungen und Hinter-schneidungen sind, das heißt, wenn die Hinterkante einer Schaufel in axialer Betrachtung vor der Vorderkante der nächsten Schaufel liegt, dann kann das Lauf-

rad in einer zweiteiligen Form hergestellt werden und durch einfache translatorische Bewegungen der beiden Formhälften entformt werden.

Auf diese Weise kann das Laufrad in einfacher Weise, beispielsweise in einem Druckgussverfahren oder auch in einem Kunststoffspritzgussverfahren hergestellt werden. Es ist jedoch auch möglich, Stahlguss oder Graugussverfahren einzusetzen. Unter Umständen können auch Blechumformtechniken eingesetzt werden.

Besonders günstig zur Erhöhung des Wirkungsgrades ist, wenn an der Deckscheibe im Bereich der Öffnung ein axialer Vorsprung vorgesehen ist, der in Richtung der Saugseite vorragt. Auf diese Weise ist es möglich, den strömungstechnisch besonders kritischen Einlaufbereich optimal auszubilden.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Figuren näher erläutert.

Es zeigen Fig. 1 eine Pumpe mit einem erfindungsgemäßen Laufrad in einem Längsschnitt in einer ersten Ausführungsvariante, Fig. 2 eine Pumpe mit einem erfindungsgemäßen Laufrad in einem Längsschnitt in einer zweiten Ausführungsvariante, Fig. 3 das Laufrad aus Fig. 2 in einer saugseitigen Schrägansicht, Fig. 4 das Laufrad in einer druckseitigen Schrägansicht, Fig. 5 eine Pumpe mit einem erfindungsgemäßen Laufrad in einem Längsschnitt in einer dritten Ausführungsvariante, Fig. 6 das Laufrad in einer saugseitigen Schrägansicht, Fig. 7 das Laufrad in einer druckseitigen Schrägansicht, Fig. 8 eine Pumpe mit einem erfindungsgemäßen Laufrad in einem Längsschnitt in einer vierten Ausführungsvariante, Fig. 9 das Laufrad aus Fig. 8 in einer saugseitigen Schrägansicht, Fig. 10 eine Pumpe mit einem erfindungsgemäßen Laufrad in einem Längsschnitt in einer fünften Ausführungsvariante, Fig. 11 das Laufrad aus Fig. 10 in einer druckseitigen Schrägansicht und Fig. 12 das Laufrad in einer Explosionsdarstellung

Die in den Figuren dargestellten Radialpumpen bestehen jeweils aus einem nur teilweise dargestellten Gehäuse 1, mit einem Lagerteil 2 und einer Gehäuseaußenwand 23. Durch ein nur schematisch dargestelltes Lager 3 ist eine Pumpenwelle 4 gelagert, an deren einem Ende ein Laufrad 5 befestigt ist. An der Gehäusewand 23 ist ein Pumpendeckel 7 befestigt, der den Saugraum 8 der Pumpe umschließt. In Radialrichtung außerhalb des Laufrades 5 ist der Druckraum 9 der Pumpe angeordnet. Eine beispielsweise als Gleitringdichtung ausgeführte Wellendichtung 10 dichtet Saugraum 8 und Druckraum 9 gegenüber dem Lagerteil 2 ab.

Das Laufrad 5 weist einen Laufradkörper 5a mit einer Nabe 11 auf, die mit der Laufradwelle 4 drehfest verbunden ist. Vom äußeren Umfang der Nabe 11 gehen

Schaufeln 13 aus, die zur Förderung des Fördermediums ausgebildet sind. Die Schaufeln 13 sind einstückig mit einer saugseitigen Deckscheibe 14 verbunden, die eine zentrale Öffnung 15 aufweist, durch die Fördermedium angesaugt wird. Auf der gegenüberliegenden Seite ist der an sich halboffen ausgeführte Laufradkörper 5a mit einer druckseitigen Deckscheibe 24 drehfest verbunden. Die druckseitige Deckscheibe 24 kann dabei mittels eines Presssitzes mit dem Laufradkörper 5a verbunden sein. Die Wandstärke s_1 der druckseitigen Deckscheibe 24 entspricht dabei etwa der Wandstärke s_2 der saugseitigen Deckscheibe 14. Die Größe und die Form der druckseitigen Deckscheibe 24 ist in den in den Fig. 1 bis 11 dargestellten Ausführungsvarianten unterschiedlich.

Die Schaufeln 13 besitzen einen inneren Abschnitt 13a im Bereich der Öffnung 15 und einen äußeren Abschnitt 13b im Bereich der saugseitigen Deckscheibe 14. Der Durchmesser d der Öffnung 15 beträgt im Ausführungsbeispiel etwa die Hälfte des Durchmessers D des Laufrades 5.

Der innere Abschnitt 13a der Schaufeln 13 ist schneckenförmig gekrümmt, jedoch in axiale Richtung frei von Überlappungen oder Überschneidungen, um eine einfache Entformbarkeit sicherzustellen. Im äußeren Abschnitt 13b besitzen die Schaufeln 13, abgesehen von eventuellen Gussstrahlen, einen rechteckigen Querschnitt, der rechtwinklig auf die saugseitige Deckscheibe 14 steht, um auch hier eine einfache Entformbarkeit zu sichern.

Eine konvexe Oberfläche 16 der Schaufeln 13 erstreckt sich glattflächig vom inneren Abschnitt 13a zum äußeren Abschnitt 13b. Der konvexen Oberfläche 16 gegenüberliegend ist eine konkave Oberfläche 17 ausgebildet. In der konkaven Oberfläche 17 ist vom inneren Abschnitt 13a zum äußeren Abschnitt 13b eine Kante 18 ausgebildet, die gusstechnisch erforderlich ist. Die saugseitige Deckscheibe 14 ist im Übergang zur Öffnung 15 bei 20 verrundet, um eine optimale Strömungsumlenkung zu erreichen. Ein axialer Vorsprung 21 im Bereich der Öffnung 15 ermöglicht eine mögliche Strömungsoptimierung. Im äußeren Abschnitt 13b weisen die Schaufeln 13 an der Druckseite eine Stirnfläche 22 auf, die – zumindest teilweise – die Auflage für die druckseitige Deckscheibe 24 bildet. Die Stirnfläche 22 kann in einer zur Achse 5' des Laufrades 5 senkrechten Ebene liegen (Fig. 1, sowie Fig. 5 bis 7) oder zur druckseitigen Deckscheibe 24 hin konvex gekrümmt sein.

Fig. 1 zeigt eine Ausführung, bei der der Durchmesser d_1 der druckseitigen Deckscheibe 24 im Wesentlichen dem Durchmesser der Wellendichtung 10 entspricht, welche in einem zwischen der Laufradwelle 4 und dem Gehäuse 2 aufgespannten Ringraum 25 angeordnet ist. Durch die druckseitige Deckscheibe 24 werden Verwirbelungen im Ringraum 25 durch das Laufrad 5 vermieden.

Fig. 2 zeigt eine Ausführung, bei der die druckseitige Deckscheibe 24 leicht bombiert und zur Bildung von Strömungskanälen an der den Schaufeln 13 zugewandten Seite 24a leicht konkav ausgebildet ist. Dies ermöglicht es, die Strömungsverluste zu senken.

Die Fig. 5 bis 11 zeigen Ausführungen, bei denen der Durchmesser d_1 der druckseitigen Deckscheibe 24 etwa gleich ist wie der Durchmesser d_2 der saugseitigen Deckscheibe 14. Die druckseitige Deckscheibe 24 weist dabei einen wesentlich größeren Durchmesser auf als der Ringraum 25. Dadurch können Strömungsverluste in Folge von Verwirbelungen und Ablösungen auf der Druckseite des Laufrades 5 weiter vermindert werden.

Während in Fig. 5 die druckseitige Deckscheibe 24 plan ausgebildet ist, ist auch in den Fig. 8 und 10 die druckseitige Deckscheibe 24 auf der dem Laufrad zugewandten Seite konkav entsprechend den Strömungskanälen des Laufrades 5 geformt, um Strömungsablösungen innerhalb des Laufrades 5 zu vermeiden.

Wie aus den Fig. 10 und 12 ersichtlich ist, weist die druckseitige Deckscheibe 24 an der den Schaufeln 13 zugewandten Seite 24a entsprechend den Stirnflächen 22 der Schaufeln 13 geformte Vertiefungen 26 auf. Beim Zusammenbau des Laufrades 5 und der druckseitigen Deckscheibe 24 kommen die Stirnseiten 22 der Schaufeln 13 in den Vertiefungen 26 der druckseitigen Deckscheibe 24 zu liegen, wodurch eine formschlüssige Drehverbindung des Laufrades 5 und der druckseitigen Deckscheibe 24 hergestellt wird, wobei Laufrad 5 und die druckseitige Deckscheibe 24 durch eine Pressverbindung miteinander verbunden sein können. Es ist auch möglich, den Laufradkörper 5a und die druckseitige Deckscheibe 24 durch eine reib- und formschlüssige Verbindung und beide Teile über eine nicht weiter dargestellte Schraubverbindung auf der Laufradwelle 4 zu fixieren.

Mit dem beschriebenen erfindungsgemäßen Laufrad 5 können Pumpen mit äußerst hohem Wirkungsgrad kostengünstig hergestellt werden, der den Wirkungsgrad von Pumpen mit geschlossenen Laufrädern mit zweidimensionalen Schaufeln übertrifft. Dabei ist das Laufrad 5 aufgrund seiner einfachen Entformbarkeit gusstechnisch sehr leicht herzustellen. Überdies hat ein solches Laufrad 5 hervorragende Kavitationseigenschaften.

Aufgrund der druckseitigen Deckscheibe eignet sich das erfindungsgemäße Laufrad 5 vorzüglich zum Umbau und zur Aufrüstung von Pumpen mit relativ großem Ringraum 25, ohne dass das Pumpengehäuse 2 getauscht oder verändert werden muss.


PATENTANSPRÜCHE

1. Laufrad (5) für eine Pumpe, insbesondere für eine Kühlwasserpumpe einer Brennkraftmaschine, mit einem Laufradkörper (5a) mit einer Nabe (11), einer saugseitigen Deckscheibe (14) mit einer zentralen Öffnung (15) zum Ansaugen eines Fördermediums und mit mindestens einer Schaufel (13), die mit der saugseitigen Deckscheibe (14) einstückig verbunden ist und die einen inneren Abschnitt (13a) im Bereich der zentralen Öffnung (15) und einen äußeren Abschnitt (13b) im Bereich der saugseitigen Deckscheibe (14) aufweist, wobei die Schaufel (13) im inneren Abschnitt (13a) dreidimensional gekrümmt und im äußeren Abschnitt (13b) im Wesentlichen zweidimensional ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Laufrad (5) eine druckseitige Deckscheibe (24) aufweist, welche als separater Teil ausgebildet und fest mit dem Laufradkörper (5a) drehverbunden ist.
2. Laufrad (5) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Durchmesser der druckseitigen Deckscheibe (24) mindestens dem Durchmesser eines angrenzenden Ringraumes (25) entspricht, welcher zwischen Laufradwelle (4) und Gehäuse (1) gebildet ist.
3. Laufrad (5) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Durchmesser (d_1) der druckseitigen Deckscheibe (24) im Wesentlichen dem Durchmesser einer den Ringraum (25) begrenzenden Wellendichtung (10) entspricht.
4. Laufrad (5) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Durchmesser (d_1) der druckseitigen Deckscheibe (24) im Wesentlichen dem Durchmesser (d_2) der saugseitigen Deckscheibe (14) entspricht.
5. Laufrad (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die druckseitige Deckscheibe (24) plan ausgeführt ist.
6. Laufrad (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die druckseitige Deckscheibe (24) auf der der Schaufel (13) zugewandten Seite (24a) konkav gekrümmt ausgeführt ist.
7. Laufrad (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die druckseitige Deckscheibe (24) auf der der Schaufel (13) zugewandten Seite (24a) zumindest eine entsprechend der Stirnfläche (22) und dem Profil der Schaufel (13) geformte nutartige Vertiefung (26) für die Schaufel (13) zur formschlüssigen Verbindung mit dieser aufweist.

8. Laufrad (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede Schaufel (13) frei von Überdeckungen und Hinterschneidungen ist.
9. Laufrad (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede Schaufel (13) im Bereich der saugseitigen Deckscheibe (14) zweidimensional gekrümmt und rechtwinkelig zur Ebene der saugseitigen Deckscheibe (14) ist.
10. Laufrad (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wandstärke (s_1) der druckseitigen Deckscheibe (24) im Wesentlichen der Wandstärke (s_2) der saugseitigen Deckscheibe (24) entspricht.

2008 01 25

Fu/Sc



Patentanwalt

Dipl.-Ing. Mag. Michael Babeluk

A-1150 Wien, Mariahilfer Gürtel 39/17

Tel.: (+43 1) 892 89 33-0 Fax: (+43 1) 892 89 333

e-mail: patent@babeluk.at

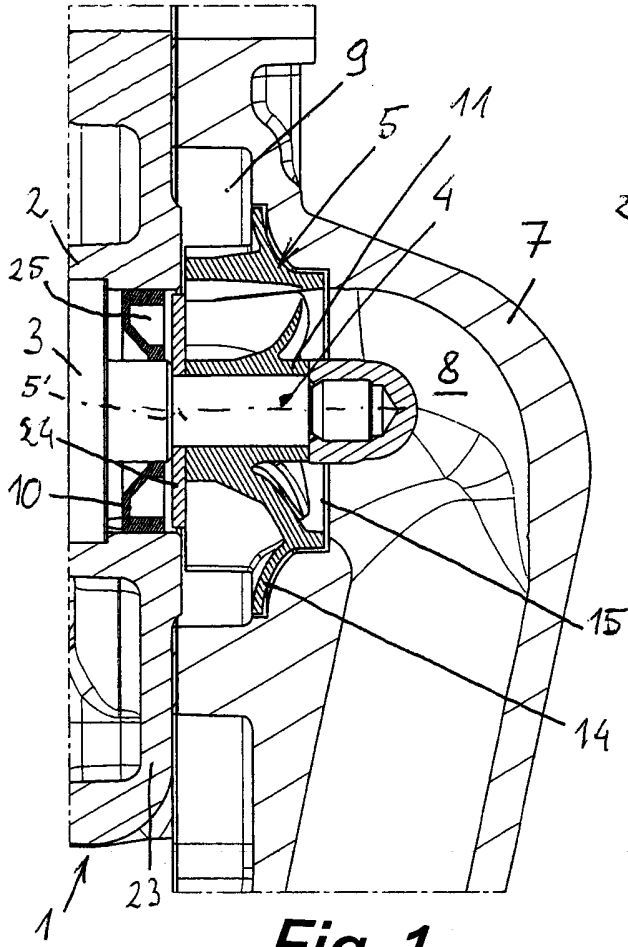


Fig. 1

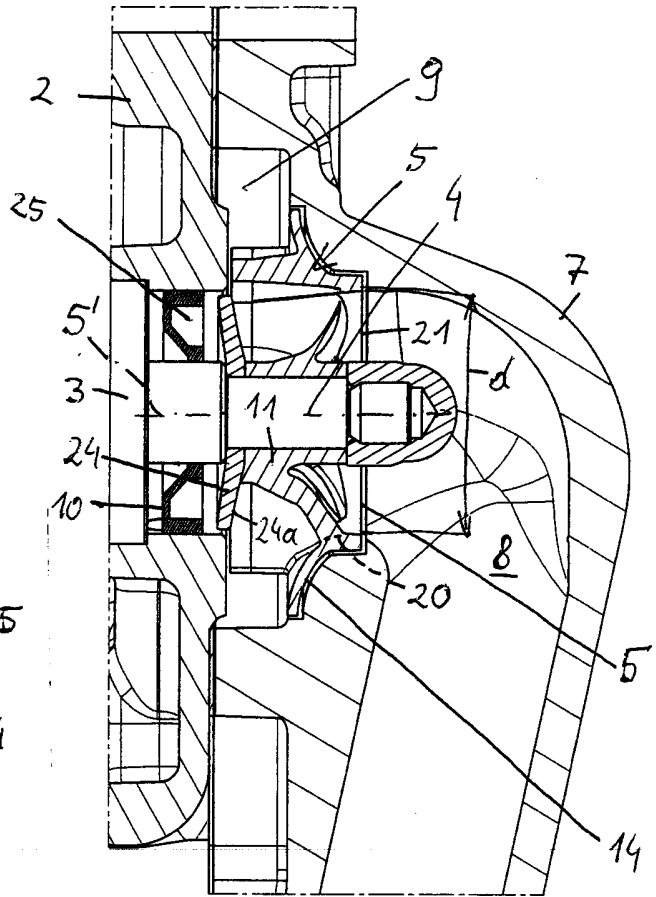


Fig. 2

$\int a \rightarrow W_0 \frac{1}{2}$

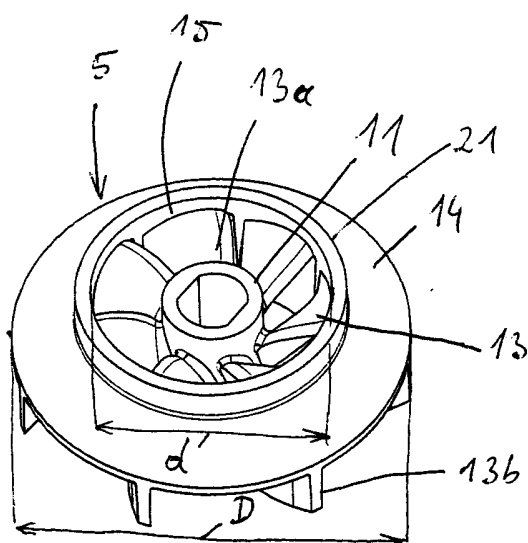


Fig. 3

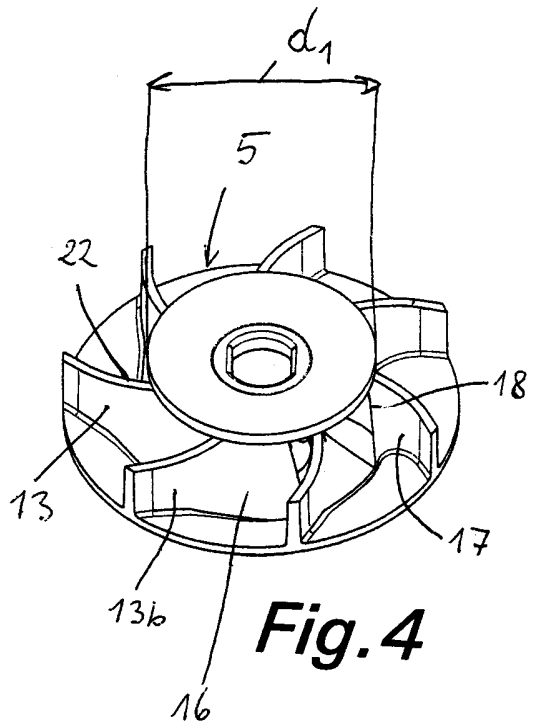
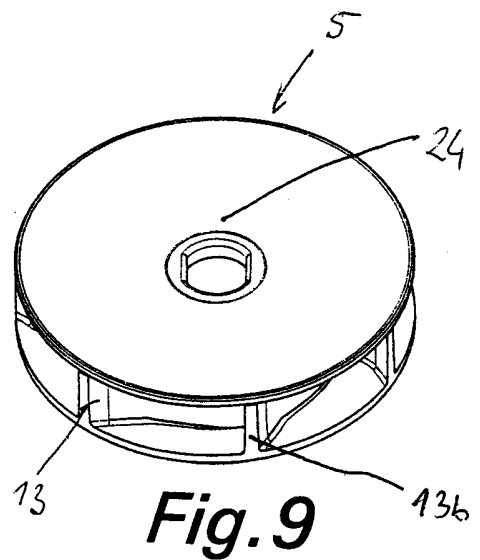
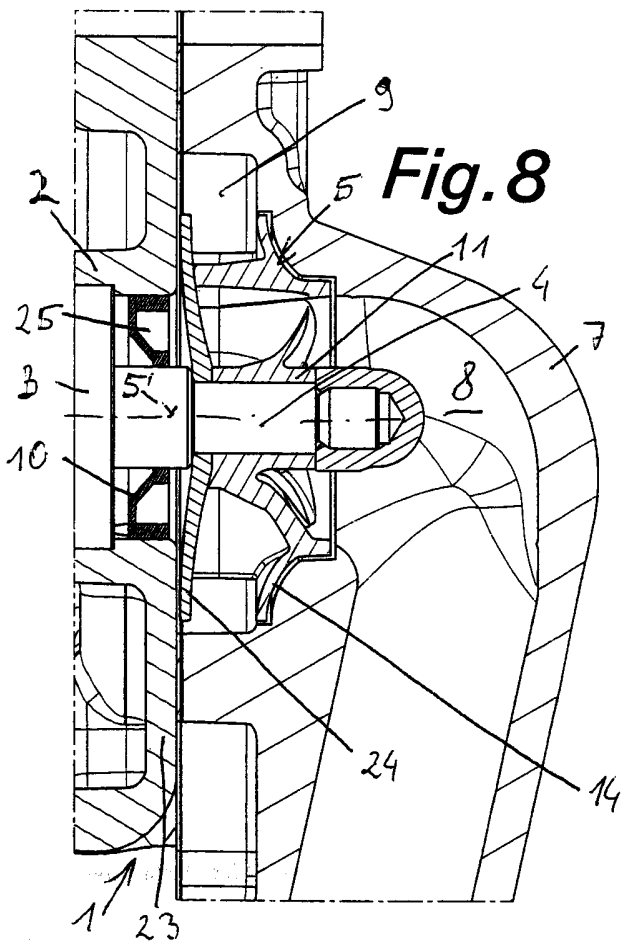
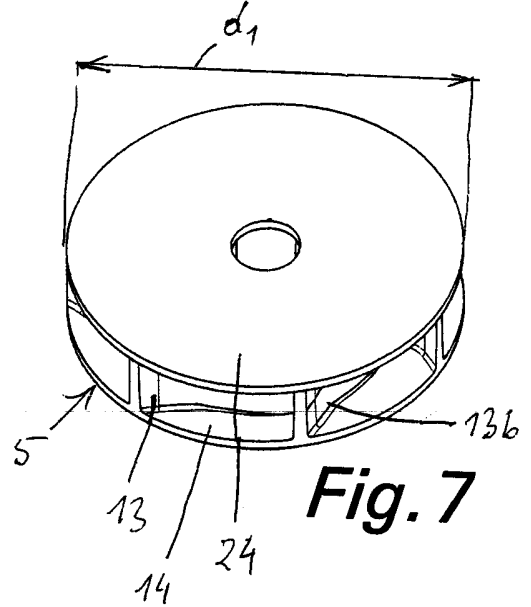
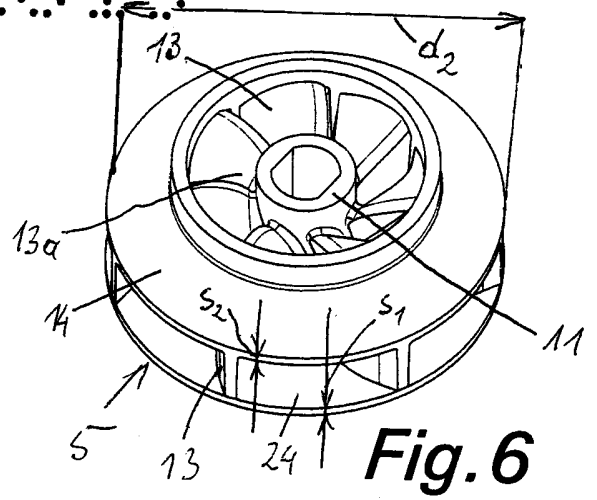
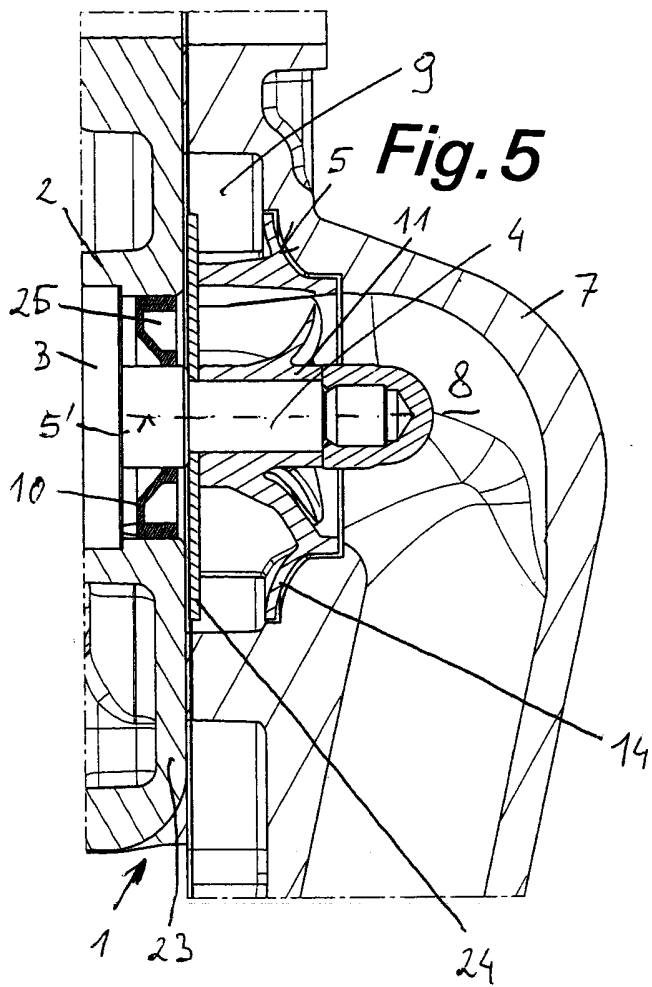


Fig. 4



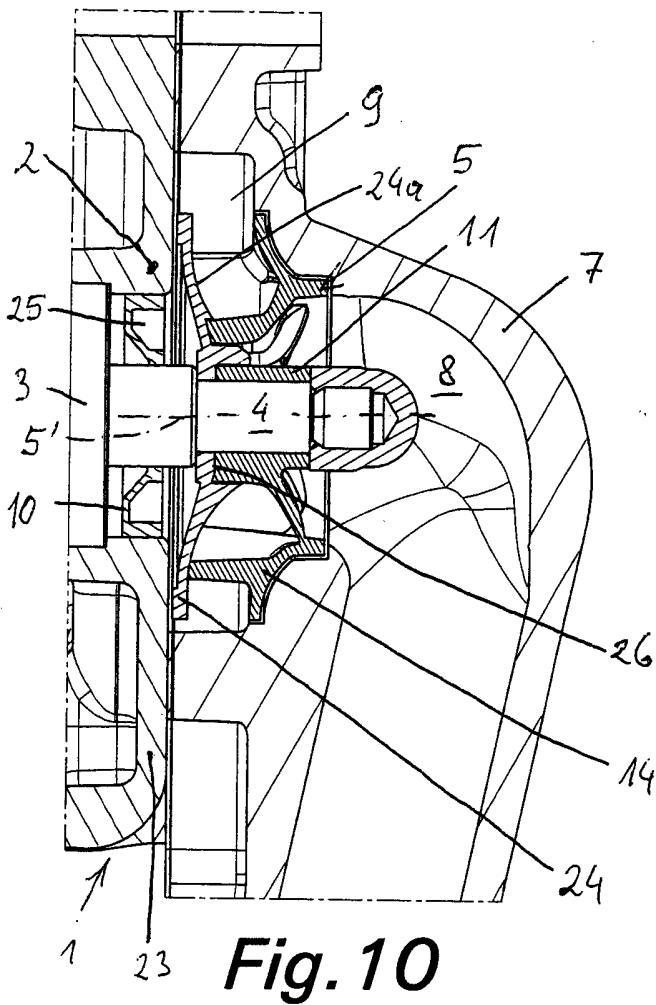


Fig. 10

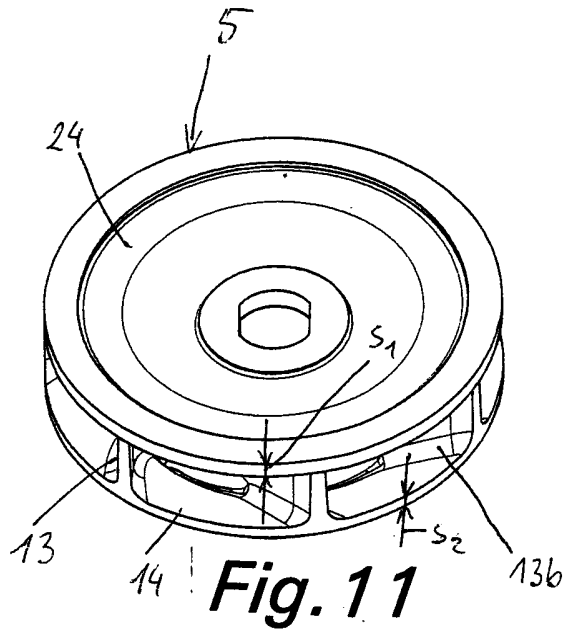


Fig. 11

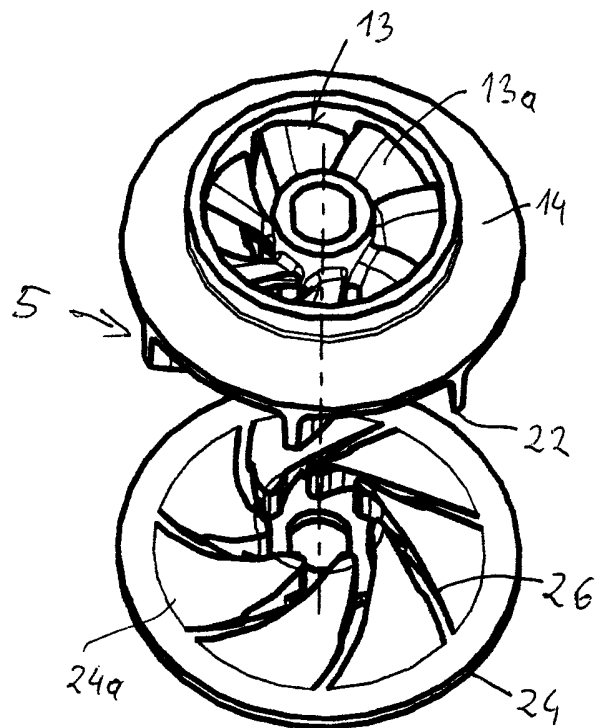
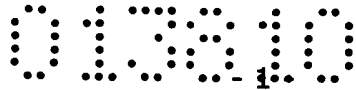


Fig. 12



13479v1p
Aktenz.: 2B A 114/2008
Klasse: F 04 D

(neue) PATENTANSPRÜCHE

1. Laufrad (5) für eine Pumpe, insbesondere für eine Kühlwasserpumpe einer Brennkraftmaschine, mit einem Laufradkörper (5a) mit einer Nabe (11), einer saugseitigen Deckscheibe (14) mit einer zentralen Öffnung (15) zum Ansaugen eines Fördermediums und mit mindestens einer Schaufel (13), die mit der saugseitigen Deckscheibe (14) einstückig verbunden ist und die einen inneren Abschnitt (13a) im Bereich der zentralen Öffnung (15) und einen äußeren Abschnitt (13b) im Bereich der saugseitigen Deckscheibe (14) aufweist, wobei die Schaufel (13) im inneren Abschnitt (13a) dreidimensional gekrümmt und im äußeren Abschnitt (13b) im Wesentlichen zweidimensional ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Laufrad (5) eine druckseitige Deckscheibe (24) aufweist, welche als separater Teil ausgebildet und fest mit dem Laufradkörper (5a) drehverbunden ist und dass die druckseitige Deckscheibe (24) auf der der Schaufel (13) zugewandten Seite (24a) zumindest eine entsprechend der Stirnfläche (22) und dem Profil der Schaufel (13) geformte nutartige Vertiefung (26) für die Schaufel (13) zur formschlüssigen Verbindung mit dieser aufweist.
2. Laufrad (5) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Durchmesser der druckseitigen Deckscheibe (24) mindestens dem Durchmesser eines angrenzenden Ringraumes (25) entspricht, welcher zwischen Laufradwelle (4) und Gehäuse (1) gebildet ist.
3. Laufrad (5) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Durchmesser (d_1) der druckseitigen Deckscheibe (24) im Wesentlichen dem Durchmesser einer den Ringraum (25) begrenzenden Wellendichtung (10) entspricht.
4. Laufrad (5) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Durchmesser (d_1) der druckseitigen Deckscheibe (24) im Wesentlichen dem Durchmesser (d_2) der saugseitigen Deckscheibe (14) entspricht.
5. Laufrad (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die druckseitige Deckscheibe (24) plan ausgeführt ist.

NACHGEREICHT

013810

6. Laufrad (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die druckseitige Deckscheibe (24) auf der der Schaufel (13) zugewandten Seite (24a) konkav gekrümmt ausgeführt ist.
7. Laufrad (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede Schaufel (13) frei von Überdeckungen und Hinterschneidungen ist.
8. Laufrad (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede Schaufel (13) im Bereich der saugseitigen Deckscheibe (14) zweidimensional gekrümmt und rechtwinkelig zur Ebene der saugseitigen Deckscheibe (14) ist.
9. Laufrad (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wandstärke (s_1) der druckseitigen Deckscheibe (24) im Wesentlichen der Wandstärke (s_2) der saugseitigen Deckscheibe (24) entspricht.

2008 11 12
Fu/Sc



Patentanwalt

Dipl.-Ing. Mag. Michael Babeluk

A-1150 Wien, Mariahilfer Gürtel 39/17

Tel.: (+43 1) 892 89 33-0 Fax: (+43 1) 892 89 333

www.michaelbabeluk.at

NACHGEREICHT



Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC ⁸ : F04D 29/22 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß ECLA: F04D 29/22B4, F04D 29/22B3		
Recherchiertes Prüfobjekt (Klassifikation): F04D		
Konsultierte Online-Datenbank: WPI; EPODOC; TXTN		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 25. Jänner 2008 eingereichten Ansprüchen 1-10 erstellt.		
Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 38 39 190 C1 (KSB AKTIENGESELLSCHAFT) 19. April 1990 (19.04.1990) <i>Spalte 3, Zeilen 27-35; Figuren 1-4</i>	1
	--	
X	WO 1989/002538 A1 (KSB AKTIENGESELLSCHAFT) 23. März 1989 (23.03.1989) <i>Ansprüche 1 und 2; Figuren 1 und 2</i>	1
	--	
X	EP 284 246 A1 (LOWARA) 28. September 1988 (28.09.1988) <i>Figuren 1-6</i>	1

Datum der Beendigung der Recherche: 1. Oktober 2008		<input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt Prüfer(in): Dipl.-Ing. RIEDER
¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente:		
X	Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.	A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.
Y	Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.	P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde.
		E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
		& Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.