



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**02.05.2007 Patentblatt 2007/18**

(51) Int Cl.:  
**B05B 15/04<sup>(2006.01)</sup> B08B 5/04<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **06017702.9**

(22) Anmeldetag: **25.08.2006**

(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 NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

(30) Priorität: **27.10.2005 DE 102005051384**

(71) Anmelder: **EISENMANN Anlagenbau GmbH & Co. KG**  
**71032 Böblingen (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Nübel, Michael**  
**72250 Freudenstadt (DE)**  
• **Kocher, Gert Eberhart**  
**71069 Sindelfingen (DE)**

(74) Vertreter: **Ostertag, Ulrich et al**  
**Ostertag & Partner**  
**Patentanwälte**  
**Epplerstr. 14**  
**70597 Stuttgart (DE)**

(54) **Vorrichtung zum Absaugen eines Bereiches der Nabenbohrungswand von bepulverten Fahrzeugrädern**

(57) Eine Vorrichtung (1) zum Absaugen eines Bereiches der Nabenbohrungswand (44) von bepulverten Fahrzeugrädern (2) umfasst ein Fördersystem (4), welches die Fahrzeugräder (2) entlang eines Bewegungsweges durch die Vorrichtung (1) führt. Ein Absaugwerkzeug (12) wird mit Hilfe einer Bewegungseinrichtung (9) so an das Fahrzeugrad (2) herangebracht, dass eine Saugöffnung (23) des Absaugwerkzeuges (12) dem abzusaugenden Bereich der Nabenbohrung (44) des Fahrzeugrades (2) benachbart ist; die Bewegungseinrichtung führt dann in dieser Lage das Absaugwerkzeug (12) mit

der Geschwindigkeit des Fahrzeugrades (2) über eine gewisse Strecke hinweg. Die Absaugöffnung (23) des Absaugwerkzeuges (12) ist an einem Absaugfinger (19) angeordnet, der in der Arbeitsposition des Absaugwerkzeuges (12) am Fahrzeugrad (2) bezogen auf die Achse der Nabenöffnung (44) des Fahrzeugrades (2) radial gegenüber dem Absaugwerkzeug (12) mittels einer Antriebseinrichtung bewegbar ist, wodurch innerhalb eines bestimmten Bereiches Fahrzeugräder (2) mit unterschiedlichen Radien der Nabenöffnung (44) bearbeitet werden können.

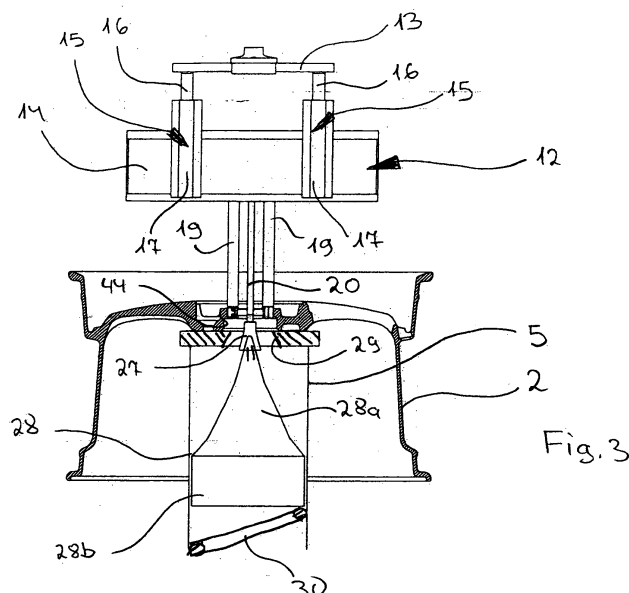


Fig. 3

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Absaugen eines Bereiches der Nabenbohrungswand von bepulverten Fahrzeugrädern mit

a) einem Fördersystem, welches die Fahrzeugräder entlang eines Bewegungsweges durch die Vorrichtung führt;

b) einem beweglichen Absaugwerkzeug, welches mindestens eine Saugöffnung aufweist;

c) einer Bewegungseinrichtung, welche in der Lage ist, das Absaugwerkzeug so an das Fahrzeugrad heranzuführen, dass die Saugöffnung dem abzusaugenden Bereich der Nabenbohrung des Fahrzeugrades benachbart ist, und mit der Geschwindigkeit des Fahrzeugrades eine gewisse Strecke mit dem Fahrzeugrad mit zu führen;

d) einer Unterdruckquelle, welche mit der mindestens einen Saugöffnung des Absaugwerkzeuges verbunden ist.

**[0002]** Fahrzeugräder, insbesondere Leichtmetallräder, werden heute vorwiegend pulverlackiert. Zunächst werden die entsprechend vorbereiteten Räder in einer Bepulverungsstation mit Lackpulver überzogen, das danach in einem Brennofen eingebrannt wird. Dabei lässt es sich im Allgemeinen nicht vermeiden, dass während des Bepulverungsvorganges alle Flächen der Fahrzeugräder, die der Pulver aufbringenden Applikationseinrichtung zugewandt sind, mit Lackpulver bedeckt werden. Dies ist aber unerwünscht, weil bestimmte Flächen, insbesondere die die Befestigungsbohrungen umgebenden Ringflächen sowie die Fläche der Nabenbohrung, möglichst unlackiert bleiben sollen.

**[0003]** Eine Vorrichtung der eingangs genannten Art ist aus der DE 102 49 999 B3 bekannt. Mit dieser ist es möglich, sowohl die Ringflächen, welche die Befestigungsbohrungen der Fahrzeugräder umgeben, als auch die Mantelfläche der Nabenbohrung, die in der Mitte durch die Fahrzeugräder hindurchführt, von Pulver zu befreien. Diejenige Einrichtung, welche speziell die Mantelfläche der Nabenbohrung reinigt, ist als Ringdüse ausgestaltet, mit welcher die Mantelfläche der Nabenbohrung abgeblasen und auf diese Weise gereinigt werden kann.

**[0004]** Bei der bekannten Vorrichtung müssen für unterschiedliche Fahrzeugräder, die unterschiedliche Radien der Nabenbohrung aufweisen, unterschiedliche Absaugwerkzeuge eingesetzt werden.

**[0005]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art so auszugestalten, dass das Absaugwerkzeug für eine Mehrzahl unterschiedlicher Fahrzeugräder geeignet und insbesondere in der Lage ist, Fahrzeugräder mit unterschiedlichen

Durchmessern der Nabenbohrungen zu bearbeiten.

**[0006]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass

e) die mindestens eine Absaugöffnung des Absaugwerkzeuges an einem Absaugfinger angeordnet ist, der in der Arbeitsposition des Absaugwerkzeuges am Fahrzeugrad bezogen auf die Achse der Nabenbohrung des Fahrzeugrades radial gegenüber dem Absaugwerkzeug mittels einer Antriebseinrichtung bewegbar ist.

**[0007]** Erfindungsgemäß ist also am Absaugwerkzeug ein beweglicher Absaugfinger angeordnet, dessen Position, bezogen auf die Achse der Nabenöffnung, nachträglich noch verändert werden kann, wobei das Absaugwerkzeug selbst im Übrigen gegenüber dem Fahrzeugrad eine unveränderliche Position einnimmt. Je nach Durchmesser der Nabenöffnung des gerade bearbeiteten Fahrzeugrades nehmen somit der Absaugfinger und die daran vorgesehene Absaugöffnung beim Absaugvorgang eine andere Entfernung zur Achse der Nabenöffnung ein und lassen sich so in der gewünschten Weise der abzusaugenden Fläche der Nabenbohrung annähern.

**[0008]** Vorteilhafterweise ist die Absaugöffnung teilweise von einem mechanischen Schaber abgedeckt. Durch die Schabwirkung dieses Schabers lassen sich auch Pulverreste von der Mantelfläche der Nabenöffnung lösen, die durch die Absaugwirkung alleine nicht entfernt werden können. Auf Grund der Nähe der Absaugöffnung werden dann die vom Schaber abgekratzten Pulverteilchen unmittelbar aus dem Bearbeitungsbereich entfernt.

**[0009]** Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst das Absaugwerkzeug zwei oder mehr Absaugfinger, die zwischen einer Mittelposition, in der sie näher einander benachbart sind, und weiter außenliegenden Positionen, in der die Absaugfinger einen größeren Abstand voneinander besitzen, mittels der Antriebseinrichtung verfahrbar sind. Durch eine Mehrzahl von Absaugfingern kann der Winkel, um den zwischen dem Absaugwerkzeug und dem Fahrzeugrad eine Relativverdrehung stattfinden muss, verringert werden.

**[0010]** Die Antriebseinrichtung des mindestens einen Saugfingers ist vorteilhafterweise so ausgestaltet, dass sie ein Anhalten der Radialbewegung des Saugfingers zulässt, wenn dieser auf ein Hindernis trifft, dabei aber eine gewisse Kraft in radialer Richtung auf den Saugfinger aufrecht erhält. Bei dieser Ausgestaltung taucht der Saugfinger in die Nabenbohrung eines zu bearbeitenden Fahrzeugrades zunächst in Achsennähe ein und wandert dann radial nach außen, bis er auf die Wandung der Nabenbohrung trifft. Hier wird er in Anlage gehalten, wobei eine Restkraft dafür sorgt, dass insbesondere ein mechanischer Schaber wirkungsvoll arbeiten kann.

**[0011]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird

nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert; es zeigen

Figur 1: im vertikalen Schnitt senkrecht zur Bewegungsrichtung eine Vorrichtung zum Absaugen gepulverter Aluminiumräder in einer ersten Funktionsphase;

Figur 2: einen Schnitt, ähnlich der Figur 1, in einer zweiten Funktionsphase der Vorrichtung;

Figur 3: in größerem Maßstab einen Schnitt durch ein Aluminiumrad mit einem in Arbeitsstellung befindlichen Absaugwerkzeug;

Figur 4: in isometrischer Darstellung, erneut in größerem Maßstab, einen Absaugfinger, der in dem Absaugwerkzeug Verwendung findet;

Figur 5: eine Detailvergrößerung aus Figur 4;

Figur 6: in isometrischer Darstellung mit mehr Details das Absaugwerkzeug

**[0012]** Die in den Figuren 1 und 2 dargestellte, insgesamt mit dem Bezugszeichen 1 gekennzeichnete Vorrichtung dient dazu, Aluminiumräder 2, die in einer Bepulverungsstation zuvor mit Lackpulver beschichtet wurden, in demjenigen Bereich der Nabenbohrung 28 (vgl. Figur 3), der als Sitz der nicht dargestellten Nabenkappe dient, automatisch abzusaugen. In diesem Bereich ist ein Lackauftrag nicht erwünscht.

**[0013]** Die Aluminiumräder 2 werden der Vorrichtung 1 senkrecht zur Zeichenebene der Figuren 1 und 2, beispielsweise von oben, mit Hilfe eines schematisch dargestellten Kettenförderers 4 zugeführt und im Normalbetrieb mit kontinuierlicher Geschwindigkeit hindurchtransportiert. Die Aluminiumräder 2 liegen dabei in einer insbesondere in Figur 3 dargestellten Weise auf der Oberseite eines Spindelkopfes 5 auf, der von einer vertikal verlaufenden, um ihre eigene Achse drehbaren Spindel 6 getragen ist. Die Spindel 6 ihrerseits ist an dem Kettenförderer 4 festgelegt. Mehrere Aluminiumräder 2 tragende Spindeln 6 mit zugehörigen Spindelköpfen 5 folgen auf dem Kettenförderer 4 in regelmäßigen Abständen aufeinander.

**[0014]** Der Drehfreiheitsgrad der Spindeln 6 und damit des Spindelkopfes 5 wird in der Vorrichtung 1 selbst nicht genutzt; er kommt in anderen, der Vorrichtung 1 vor- oder nachgelagerten Anlagenteilen zum Einsatz, durch welche die Aluminiumräder 2 zur Vor- oder Nachbehandlung mit dem Kettenförderer 4 hindurchgeführt werden.

**[0015]** Ein Roboter 9 ist, wie Figuren 1 und 2 zeigen, neben dem Bewegungsweg der Aluminiumräder 2 auf dem Raumboden aufgestellt. Er besitzt einen Roboterarm 10. Am um seine eigene Achse drehbaren letzten Glied des Roboterarms 10 ist ein Absaugwerkzeug 12 befestigt, das in Figur 3 in größerem Maßstabe und teil-

weise geschnitten dargestellt ist. Zusätzliche Details sind der Figur 6 zu entnehmen, welche das Absaugwerkzeug 12 in isometrischer Darstellung zeigt.

**[0016]** Das Absaugwerkzeug 12 besitzt eine obere Tragplatte 13, die mit dem äußeren Ende des Roboterarmes 10 starr verbunden ist und von diesem zumindest beim Aufsetzen des Absaugwerkzeuges 12 auf das jeweils abzusaugende Aluminiumrad 2 und während des Absaugvorganges selbst horizontal gehalten wird. Die Tragplatte 13 ist über vier Teleskopführungen 15 mit einem quaderförmigen Gehäuse 14 verbunden. Jede Teleskopführung 15 umfasst einen am oberen Ende an der Tragplatte 13 starr befestigten Führungsstift 16, der in eine starr an einer Seitenfläche des Gehäuses 14 angebrachten Stiftaufnahme 17 eintaucht und in dieser verschiebbar ist. Durch eine zwischen dem unteren Ende des Führungsstiftes 16 und einem unteren Boden der Führungsaufnahme 17 eingespannte, nicht dargestellte Feder wird das gesamte Gehäuse 14 stets in Richtung auf eine unterste Position gedrückt, in welcher der Verschiebeweg durch einen nicht dargestellten Anschlag sein Ende findet.

**[0017]** Durch eine längliche, rechteckige Öffnung 18 an der Unterseite des Gehäuses 14 ragen zwei parallele Saugfinger 19 nach unten, zwischen denen ein -bezogen auf das Gehäuse 14 - mittiger Zentrierstift 20 angeordnet ist. Während der Zentrierstift 20 starr befestigt ist, also seine Relativposition zum Gehäuse 14 nicht verändert, sind die beiden Saugfinger 19 an ihren oberen, im Innenraum des Gehäuses 14 befindlichen Enden so verschiebbar gehalten, dass ihr Abstand voneinander veränderbar ist. Diese Bewegung erfolgt so, dass sich die Abstände zwischen den beiden Saugfingern 19 und dem Zentrierstift 20 synchron verändern, der Zentrierstift 20 also immer in der Mitte zwischen den beiden Saugfingern 19 verbleibt. Als Antriebsquelle für die Saugfinger 19 kann beispielsweise eine Zahnstange dienen, die mit einem Hydraulik- oder Pneumatikzylinder verbunden ist. Dieser ist so ausgelegt, dass er ein Anhalten der Verschiebewegung der Saugfinger 19 zulässt, wenn diese auf ein Bewegungshindernis treffen, dabei aber für einen steten Anpressdruck der Saugfinger 19 an dieses Hindernis sorgt.

**[0018]** Einer der beiden Saugfinger 19, die zu dem Absaugwerkzeug 12 gehören, ist in Figur 4 isometrisch herausgezeichnet. Er umfasst ein Rohrstück 21, das an seinem unteren Ende ein Abschluss-Stück 22 trägt. Das Abschluss-Stück 22 besitzt in seiner Mantelfläche eine Absaugöffnung 23, die teilweise von der Lippe eines aus einem geeigneten verschleißbeständigen Kunststoff bestehenden Schabers 24 überdeckt ist. Der Schaber 24 seinerseits ist mit Hilfe eines Bleches 25 an der Mantelfläche des Abschluss-Stückes 22 angeschraubt.

**[0019]** Die oberen, im Innenraum des Gehäuses 14 befindlichen Enden der Saugfinger 19 sind mit Absaugschläuchen 26 verbunden, die nur in Figur 6 dargestellt sind. Die Absaugschläuche 26 ihrerseits sind über geeignete Kupplungen mit einer Vakuumleitung verbun-

den, die durch den Roboterarm 10 hindurch und beispielsweise zu einem nicht dargestellten Industriestaubsauger führt, der als Vakuumquelle und als Auffangfilter für das von den Aluminiumrädern 2 abgesaugte Pulver dient.

**[0020]** Am unteren Ende des Zentrierstiftes 20 ist eine trichterartige Aufnahme 27 vorgesehen, welche in der in Figur 3 dargestellten Arbeitsposition des Absaugwerkzeuges 12 eine nach oben ragende Spitze eines Zentrierkegels 28 aufnimmt. Der Zentrierkegel 28 besitzt einen kolbenartig innerhalb des hohlen Spindelkopfes 5 geführten zylindrischen Bereich 28b sowie einen oberen kegelförmigen Bereich 28a, welcher durch eine Kreisbohrung 29 in der Oberseite des Spindelkopfes 5 hindurchgeführt ist. Eine zwischen der Unterseite des Zentrierkegels 28 und dem Boden des Innenraumes des Spindelkopfes 5 gespannte Feder 30 drückt den Zentrierkegel 28 normalerweise bis zur Anlage an der oberen Wand des Zylinderkopfes 5 nach oben.

**[0021]** Entlang des Bewegungsweges der Aluminiumräder 2, parallel oberhalb des Kettenförderers 4, verläuft eine Gleichlaufeinrichtung 31. Diese Gleichlaufeinrichtung 31 hat den Sinn, ein eventuelles Spiel, das die Spindeln 6 auf dem Kettenförderer 4 haben, zu eliminieren und ein seitliches Ausweichen der Spindeln 6 zu verhindern. Sie umfasst, wie insbesondere den Figuren 1 und 2 zu entnehmen ist, zwei Endlosbänder 32, 33, die jeweils ein geradliniges und parallel zur Bewegungsrichtung verlaufendes inneres Trum und ein äußeres Trum besitzen. Die Endlosbänder 32, 33 sind jeweils über zwei Umlenkrollen 34, 35 geführt, von denen jeweils eine angetrieben ist.

**[0022]** Der Antrieb der Umlenkrollen 34, 35 erfolgt beim dargestellten Ausführungsbeispiel mit Hilfe eines Elektromotors 36, der an der Seite eines rahmenartigen, auf dem Raumboden aufgestellten Traggerüstes 37 angeordnet ist. Der Elektromotor 36 treibt eine Welle 41 an, die sich horizontal über die gesamte Breite des Traggerüstes 37 erstreckt und dabei ein erstes, in den Figuren 1 und 2 rechts dargestelltes Umlenkgetriebe 38, einen mittleren Lagerbock 39 und ein zweites, in Figur 1 links dargestelltes Umlenkgetriebe 40 durchsetzt.

**[0023]** Die Ausgangswelle des ersten Umlenkgetriebes 38 ist über eine Kardanwelle 42, die schräg von rechts unten nach links oben verläuft, mit der angetriebenen Umlenkrolle 35 des in den Figuren 1 und 2 rechten Endlosbandes 33 verbunden, während die Ausgangswelle des in Figuren 1 und 2 linken Umlenkgetriebes 40 über eine weitere Kardanwelle 43, die schräg von links unten nach rechts oben verläuft, mit der dem linken Endlosband 32 zugeordneten Umlenkrolle 34 verbunden ist. Auf diese Weise wird ein absoluter Gleichlauf der Endlosbänder 33 und 34 erreicht, wobei durch eine elektronische Verschaltung der Antriebsquelle des Kettenförderers 4 mit dem Elektromotor 36 nach Art von "Master and Slave" auch ein Gleichlauf der Endlosbänder 32, 33 mit dem Kettenförderer 4 erreicht wird.

**[0024]** Die beiden inneren Trums der Endlosbänder

32, 33 liegen am oberen Bereich der Spindeln 6 an und klemmen diesen ein, so dass die Lage der Spindeln 6 stets exakt definiert ist.

**[0025]** Die oben beschriebene Vorrichtung 1 arbeitet wie folgt:

**[0026]** Mit Hilfe des Kettenförderers 4 werden die frisch mit Lackpulver überzogenen Aluminiumräder 2 herangeführt.

Die Aluminiumräder 2 sind dabei auch an demjenigen Bereich der abgestuften Nabenbohrung 44, der den kleinsten Durchmesser aufweist und als Sitz der Nabenkappe dient, mit Lackpulver überzogen. Dieses Lackpulver muss wieder entfernt werden. Dies geschieht auf folgende Weise:

Nähert sich ein Aluminiumrad 2 dem Erfassungsbe-  
reich des Roboters 9, wird das Absaugwerkzeug 12  
mit Hilfe des Roboters 9 so bewegt, dass der Zen-  
trierstift 20 des Absaugwerkzeuges 12 axial mit dem  
Zentrierkegel 28 fluchtet, welcher der das fragliche  
Aluminiumrad 2 tragenden Spindel 6 zugeordnet ist.  
Das Absaugwerkzeug 12 wird sodann durch den Ro-  
boter 9 mit einer linearen Geschwindigkeit bewegt,  
die der Bewegungsgeschwindigkeit des Aluminium-  
rades 2 entspricht. Nunmehr wird das Absaugwerk-  
zeug 12 auf das Aluminiumrad 2 abgesenkt. Dabei  
befinden sich die beiden Saugfinger 19 noch in enger  
Nähe zueinander, so dass sie in jedem Falle prob-  
lemlos in die Nabenbohrung 44 des Aluminiumra-  
des 2 eindringen können. Die Spitze des Zentrierke-  
gels 28 greift in die Aufnahme 27 des Zentrierstiftes  
20 des Absaugwerkzeuges 12 ein.

**[0027]** Nunmehr werden die beiden Saugfinger 19 un-  
ter Aufrechterhaltung der Parallelität zueinander ausein-  
anderbewegt, bis die den Schaber 24 tragenden Außen-  
seiten der Abschluss-Stücke 22 der Saugfinger 19 an die  
Zylinderwand des engsten Bereiches der Nabenbohrung  
44 anstoßen. Unter Aufrechterhaltung des Druckes wird  
nunmehr mit Hilfe des Roboterarmes 10 das Absaug-  
werkzeug 12 um die Achse des Aluminiumrades 2, die  
jetzt mit der Achse des Zentrierstiftes 20 übereinstimmt,  
verdreht. Diese Verdrehung kann entweder in einer  
Drehrichtung über einen Winkel von mindestens 180°  
oder hin- und hergehend in zwei Drehrichtungen über  
einen Winkel von jeweils mindestens 90° erfolgen. Die  
Schaber 24 kratzen bei dieser Bewegung mechanisch  
die entsprechenden Wandbereiche der Nabenbohrung  
44 des Aluminiumrades 2 ab und entfernen das dort haf-  
tende Lackpulver. Das gelöste Lackpulver wird sodann  
über die Absaugöffnung 23 in das Innere der Saugfinger  
19 eingesaugt und über die Absaugschläuche 26 und die  
im Roboterarm 10 verlaufende Absaugleitung entfernt.

**[0028]** Ist der Absaugvorgang, bei welchem das Ab-  
saugwerkzeug 12, durch den Roboterarm 10 geführt,  
ständig der kontinuierlichen, gleichmäßigen Bewegung  
des Aluminiumrades 2 folgt, abgeschlossen, wird das Ab-  
saugwerkzeug 12 durch den Roboter 9 von dem Alumi-

niumrad 2 abgenommen. Das Aluminiumrad 2 verlässt nunmehr den Wirkungsbereich der Gleichlaufeinrichtung 31 und wird zu einem anderen Anlageteil, beispielsweise zu einem Brennofen weitergeleitet.

**[0029]** Durch die federnde Aufhängung des Gehäuses 14 des Absaugwerkzeuges 12 gegenüber der Tragplatte 13 können Beschädigungen des Aluminiumrades 2 und/oder des Absaugwerkzeuges 12 vermieden werden, wenn die Saugfinger 19 oder der Zentrierstift 20 in Anlage an ein Hindernis gelangen. Entlang des Bewegungsweges des Gehäuses 14 ist ein nicht dargestellter Sensor angeordnet. Stellt dieser fest, dass das Gehäuse 14 um eine Strecke nach oben gedrückt wurde, der einen vorgegebenen Maximalwert übersteigt, hebt der Roboter 9 unter einem Kommando der Steuerung das Absaugwerkzeug 12 von dem Aluminiumrad 2 ab. In diesem Falle wird ein Alarmsignal erzeugt.

**[0030]** Auf Grund der geschilderten Bauweise des Absaugwerkzeuges 12 ist es möglich, ohne Wechsel des Absaugwerkzeuges 12 unterschiedliche Typen von Aluminiumrädern 2 zu bearbeiten, bei denen der zu säubernde Bereich der Nabenbohrung unterschiedliche Durchmesser aufweist. Da jedoch die axiale Höhenlage dieses Bereiches von Radtyp zu Radtyp variieren kann, benötigt der Roboter 9 eine Information über den jeweils bearbeiteten Radtyp. Diese Information kann aus einer an dem Aluminiumrad 2 angebrachten Codierung, die von einer geeigneten Leseinrichtung ausgelesen wird, oder mit Hilfe einer CCD-Kamera, wie bei der eingangs erwähnten DE 102 49 999 B3, gewonnen werden.

tion des Absaugwerkzeuges (12) am Fahrzeugrad (2) bezogen auf die Achse der Nabenbohrung (44) des Fahrzeugrades (2) radial gegenüber dem Absaugwerkzeug (12) mittels einer Antriebseinrichtung bewegbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Absaugöffnung (23) teilweise von einem mechanischen Schaber (24) abgedeckt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Absaugwerkzeug (12) zwei oder mehr Absaugfinger (19) aufweist, die zwischen einer Mittelposition, in der sie näher einander benachbart sind, und weiter außenliegenden Positionen, in denen die Absaugfinger (19) einen größeren Abstand voneinander finden, mittels der Antriebseinrichtung verfahrbar sind.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebseinrichtung des mindestens einen Saugfingers (19) so ausgestaltet ist, dass sie ein Anhalten der Radialbewegung des Saugfingers (19) zulässt, wenn dieser auf ein Hindernis trifft, dabei aber eine gewisse Kraft in radialer Richtung auf den Saugfinger (19) aufrecht erhält.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Absaugen eines Bereiches der Nabenbohrungswand von bepulverten Fahrzeugrädern mit
  - a) einem Fördersystem, welches die Fahrzeugräder entlang eines Bewegungsweges durch die Vorrichtung führt;
  - b) einem beweglichen Absaugwerkzeug, welches mindestens eine Saugöffnung aufweist;
  - c) einer Bewegungseinrichtung, welche in der Lage ist, das Absaugwerkzeug so an das Fahrzeugrad heranzuführen, dass die Saugöffnung dem abzusaugenden Bereich der Nabenbohrung des Fahrzeugrades benachbart ist, und mit der Geschwindigkeit des Fahrzeugrades eine gewisse Strecke mit dem Fahrzeugrad mit zu führen;
  - d) einer Unterdruckquelle, welche mit der mindestens einen Saugöffnung des Absaugwerkzeuges verbunden ist;**dadurch gekennzeichnet, dass**
  - e) die mindestens eine Absaugöffnung (23) des Absaugwerkzeuges (12) an einem Absaugfinger (19) angeordnet ist, der in der Arbeitsposi-

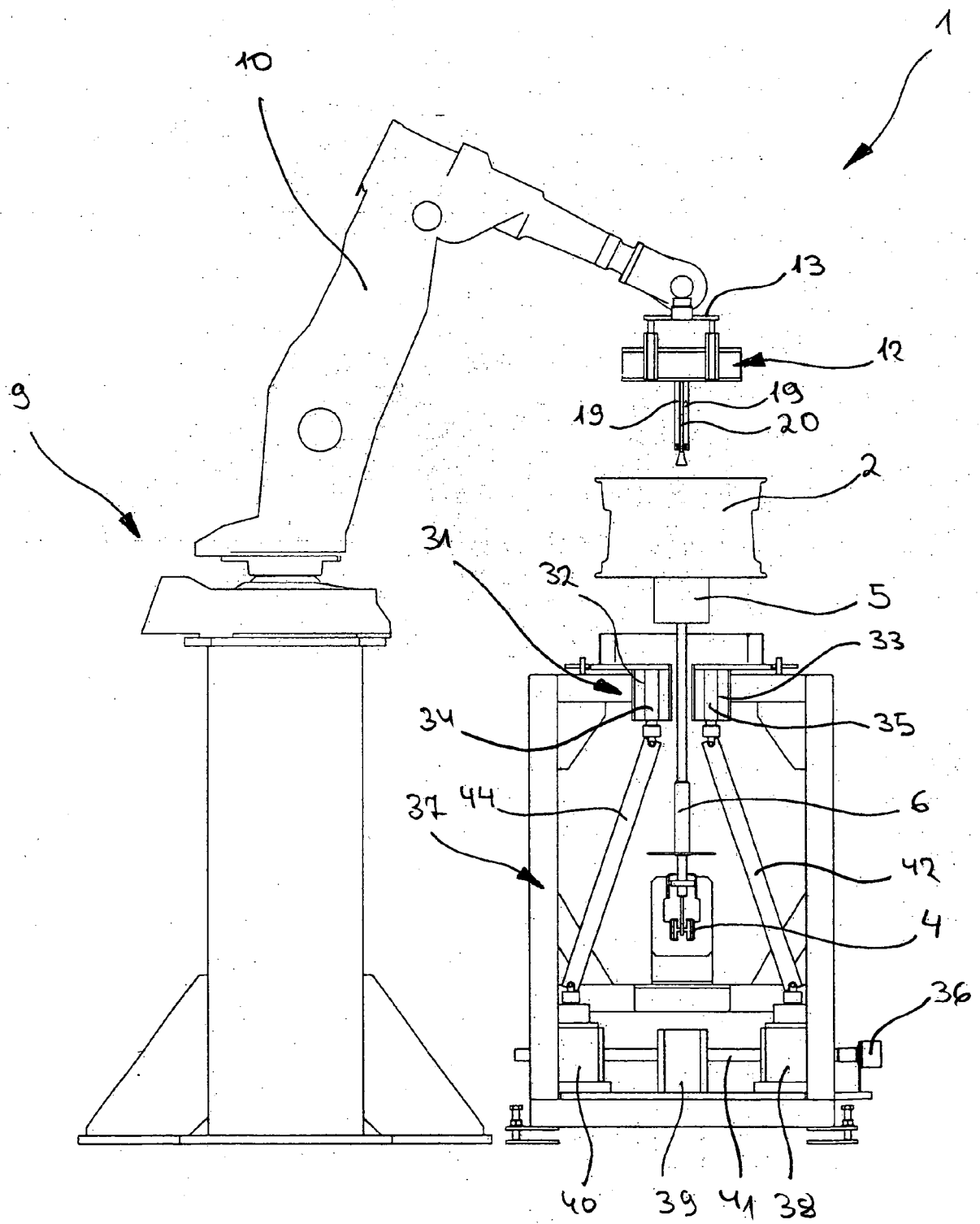


Fig. 1

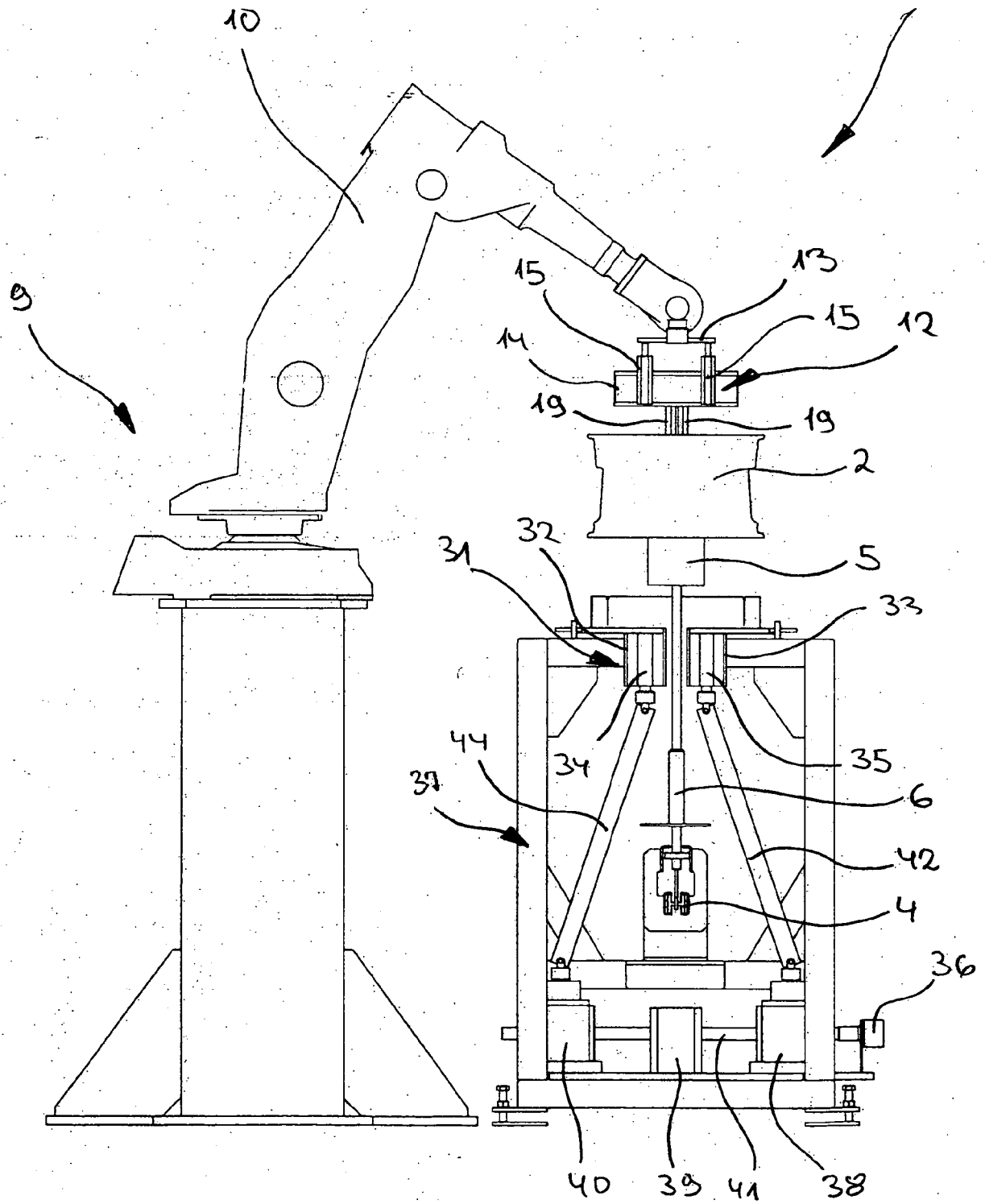
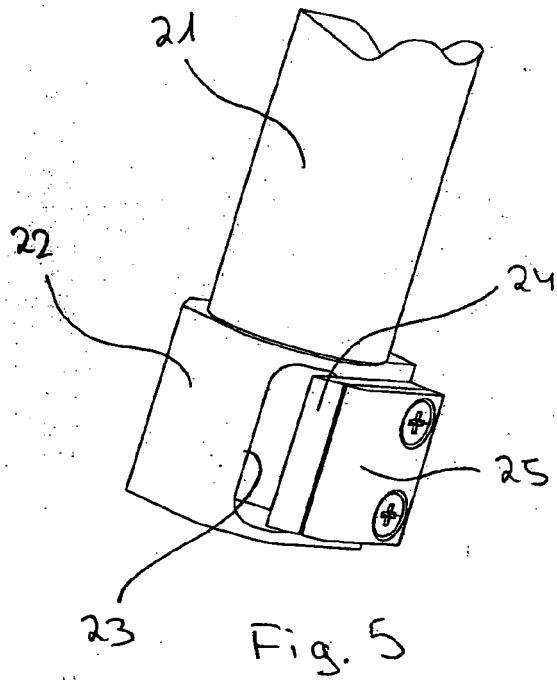
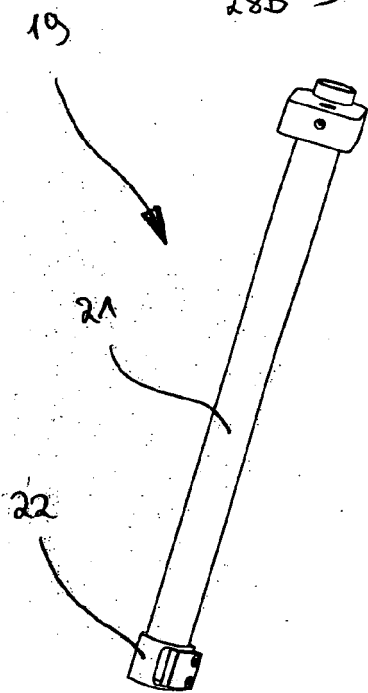
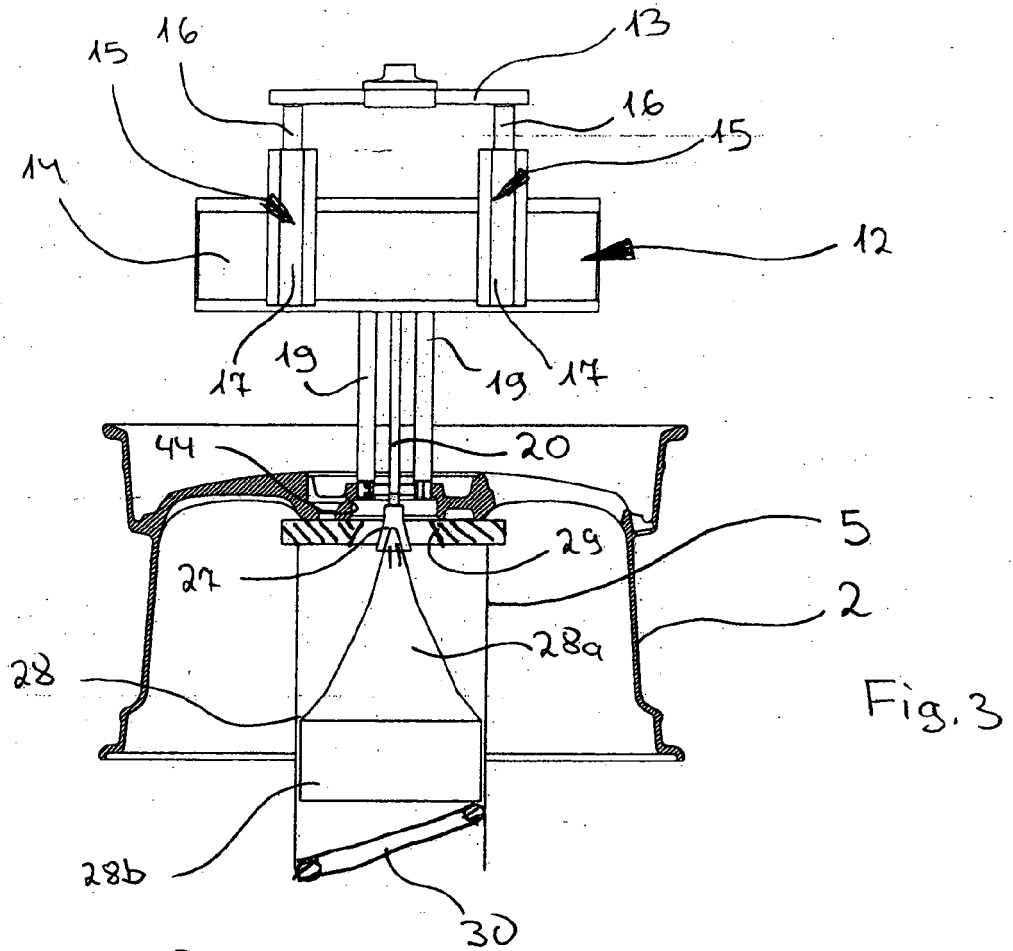


Fig. 2





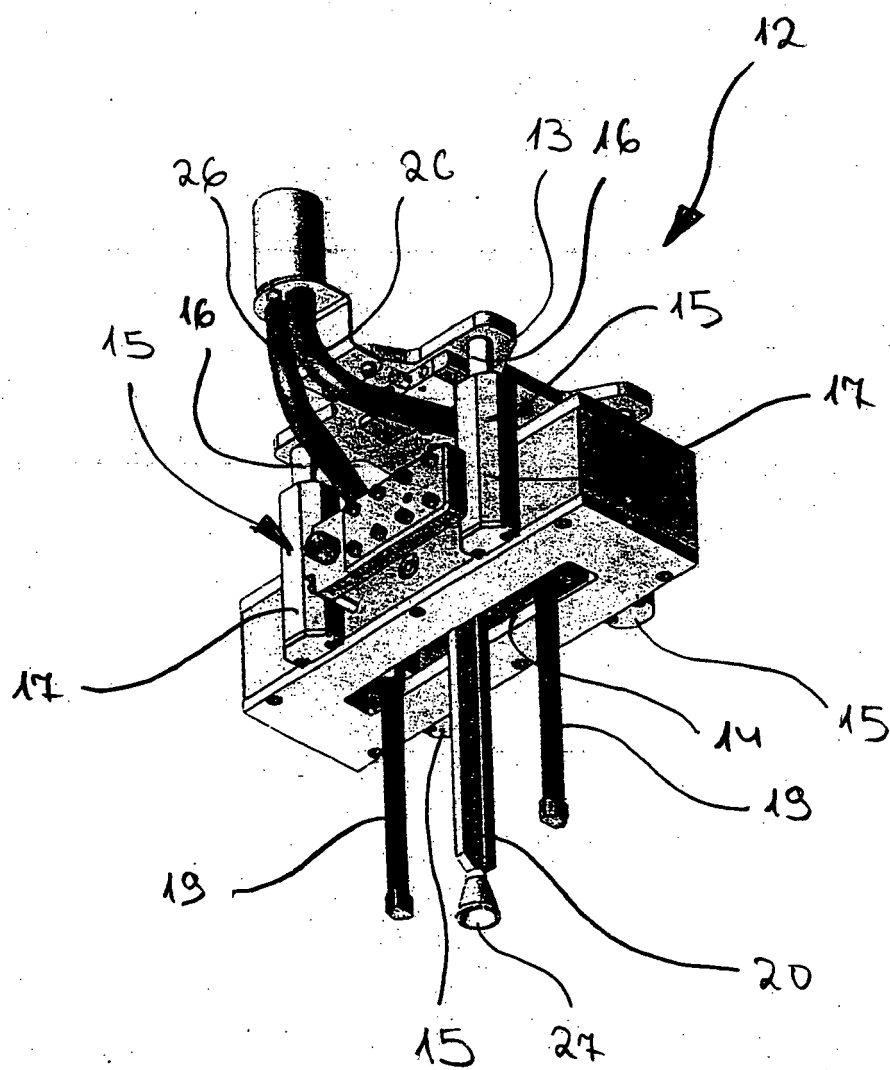


Fig. 6



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 06 01 7702

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                    | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                      | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)           |
| X                                                                                                                                                                                                                                            | JP 2000 033331 A (TOPY IND; KYUSHU WHEEL KOGYO KK) 2. Februar 2000 (2000-02-02)                                          | 1,2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | INV.<br>B05B15/04<br>B08B5/04                |
| Y                                                                                                                                                                                                                                            | * Zusammenfassung; Abbildungen *                                                                                         | 3,4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                              |
| Y                                                                                                                                                                                                                                            | -----<br>EP 0 563 712 A (JUNGHANS GMBH GEB [DE])<br>6. Oktober 1993 (1993-10-06)<br>* Ansprüche *                        | 3,4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                              |
| Y                                                                                                                                                                                                                                            | -----<br>US 5 050 919 A (YAKOU TAKESHI [JP])<br>24. September 1991 (1991-09-24)<br>* Abbildung 5B *                      | 3,4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                              |
| A                                                                                                                                                                                                                                            | -----<br>EP 0 743 097 A1 (REYNOLDS WHEELS INT LTD [CH]) 20. November 1996 (1996-11-20)<br>* Ansprüche; Abbildungen 1-3 * | 1-4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                              |
| D,A                                                                                                                                                                                                                                          | -----<br>EP 1 413 367 A (EISENMANN KG MASCHBAU [DE]) 28. April 2004 (2004-04-28)<br>* Zusammenfassung; Abbildungen *     | 1-4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)              |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | B05B<br>B08B<br>B60S<br>B44D<br>B25J<br>B05D |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                    |                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                              |
| Recherchenort                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                          | Abschlußdatum der Recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prüfer                                       |
| München                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                          | 29. Januar 2007                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Kopp, Christian                              |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                          | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>-----<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                              |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                              |

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 06 01 7702

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-01-2007

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| JP 2000033331 A                                    | 02-02-2000                    | KEINE                             |                               |
| EP 0563712 A                                       | 06-10-1993                    | DE 4210218 A1                     | 30-09-1993                    |
| US 5050919 A                                       | 24-09-1991                    | JP 1074084 U                      | 18-05-1989                    |
|                                                    |                               | JP 3029117 Y2                     | 21-06-1991                    |
| EP 0743097 A1                                      | 20-11-1996                    | AT 194784 T                       | 15-08-2000                    |
|                                                    |                               | CA 2166240 A1                     | 16-11-1996                    |
|                                                    |                               | DE 69518067 D1                    | 24-08-2000                    |
|                                                    |                               | US 5735965 A                      | 07-04-1998                    |
| EP 1413367 A                                       | 28-04-2004                    | CA 2446349 A1                     | 26-04-2004                    |
|                                                    |                               | CN 1498695 A                      | 26-05-2004                    |
|                                                    |                               | DE 10249999 B3                    | 15-04-2004                    |
|                                                    |                               | KR 20040036552 A                  | 30-04-2004                    |
|                                                    |                               | US 2004148050 A1                  | 29-07-2004                    |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**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 10249999 B3 [0003] [0030]