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

(11) **EP 2 062 655 A2**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.05.2009 Patentblatt 2009/22

(51) Int Cl.:
B05B 15/04 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **08169660.1**

(22) Anmeldetag: **21.11.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(30) Priorität: **23.11.2007 DE 102007056782**

(71) Anmelder: **Horn & Bauer GmbH & Co. KG**
34613 Schwalmstadt (DE)

(72) Erfinder:
- **Der Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet.**

(74) Vertreter: **Rehberg Hüppe + Partner**
Patentanwälte
Nikolausberger Weg 62
37073 Göttingen (DE)

(54) Abdeckfolie, Bahn mit Abdeckfolien und Verfahren zum Lackieren einer Felge

(57) Die Erfindung betrifft eine Abdeckfolie (2) zum Lackieren einer Felge (5) eines Kraftfahrzeugs.

Erfindungsgemäß wird eine elastische Abdeckfolie (2) vorgeschlagen, die im Bereich einer Ausnehmung elastisch derart aufgeweitet wird, dass diese über ein Horn (8) der Felge (5) gestülpt werden kann und sich hinter dem Horn (8) radial einschnüren kann, so dass diese zur Anlage an ein Felgenbett (10) kommt. Die Abdeckfolie (2) kann um einen auf der Felge (5) aufgezogenen Reifen (11) umgeschlagen werden. Die erfindungsgemäße Abdeckfolie (2) ist ohne Anpassungsarbeiten einfach zu montieren und gewährleistet eine Abdichtung. Mit derart angeordneter Abdeckfolie (2) kann die sichtbare Außenseite der Felge (5) lackiert werden.

Die Erfindung findet Einsatz für eine Neulackierung, Umlackierung oder Ausbesserungslackierung für eine Felge (5) eines Kraftfahrzeugs.

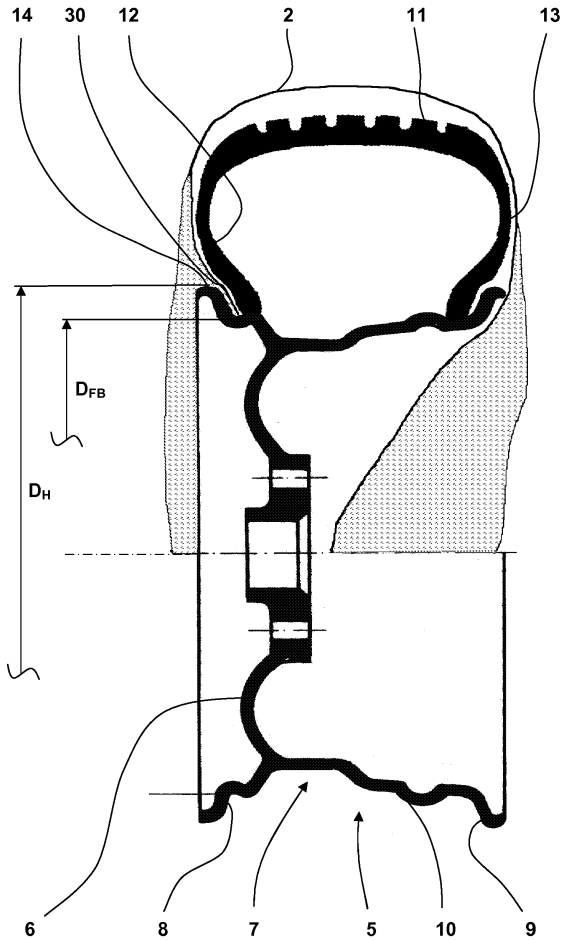

Fig. 2

EP 2 062 655 A2

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft eine Abdeckfolie zum Lackieren einer Felge eines Kraftfahrzeugs, eine Bahn mit mehreren derartigen Abdeckfolien sowie ein Verfahren zum Lackieren einer Felge eines Kraftfahrzeugs.

STAND DER TECHNIK

[0002] Zur optischen Aufwertung, Aufarbeitung oder Änderung des Erscheinungsbilds von Felgen werden diese zunehmend lackiert. Insbesondere finden immer mehr Felgen aus Aluminium, verchromte Felgen oder lackierte Felgen Einsatz, welche ein hochwertiges Erscheinungsbild der Felge hervorrufen sollen. Derartige Felgen können beispielsweise in engen Parkhäusern oder offenen Parkplätzen durch Kontakt mit anderen Fahrzeugen, Fahrbahnbegrenzung, Bürgersteigen und ähnlichem beschädigt werden, so dass eine Nachlackierung wünschenswert ist. Bei dem Einsatz einer Felge aus Aluminium kann eine Beschädigung eines Klarlacks auf dem Aluminium-Material zu unansehnlichen Verschmutzungen führen, so dass eine Ausbesserung der beschädigten Lackierung gewünscht ist.

[0003] Für eine Erst- oder Nachlackierung ist es bekannt, eine Lackierung der Felge durchzuführen, ohne dass der Reifen von der Felge entfernt wird, wodurch Demontagekosten und Kosten für eine erneute Montage des Reifens aus der Felge vermieden werden sollen. Ein Schutz des Reifens erfolgt während des Lackierens durch Klebeband und Papier: Zunächst wird rund um eine Felge auf den Reifen Klebeband geklebt, um den Übergangsbereich von der Felge zu dem Reifen abzudecken. Radial weiter außen liegende Bereiche des Reifens werden mit weiterem Klebeband oder Papier abgedeckt. Derartige Vorbereitungsarbeiten erfordern einen großen zeitlichen Aufwand und Materialaufwand für das Klebeband und das Papier. Vor dem eigentlichen Aufbringen des Klebebands und des Papiers, welches mit hoher Sorgfalt und präzise durchgeführt werden muss, ist darauf zu achten, dass der Reifen sauber ist. Ist bspw. der Reifen nicht frei von Staub oder Öl, wird das Klebeband nicht ausreichend mit dem Reifen verklebt und Lack kann in Zwischenräume zwischen Klebeband und Reifen eintreten kann, in denen das Klebeband nicht an dem Reifen anhaftet. Weiterhin hinterlässt das Klebeband Klebespuren auf dem Reifen, welche sorgfältig, unter Umständen mit Einsatz von Chemikalien, welche die Gebrauchsfähigkeit des Reifens beeinträchtigen, entfernt werden müssen.

[0004] Während für das zuvor erläuterte bekannte Arbeitsverfahren mit Klebeband und Papier eine individualisierte Abdeckung für jede Kombination aus Felge und Reifen erstellt werden muss, ist es ebenfalls bekannt, eine starre einsetzbare Schablone aus Karton oder festem Papier einzusetzen, welche eine kreisförmige Ausnehmung besitzt, deren Durchmesser größer ist als das Horn einer Vielzahl von Felgen, die mit einer derartigen Schablone bearbeitet werden soll. Eine Anpassung dieser Schablone an Felgen unterschiedlicher Geometrien erfolgt dadurch, dass radial innen liegend von der Ausnehmung zwischen Horn der Felge und Schablone Klebeband angeordnet wird, woraus aber auch die zuvor angesprochenen Probleme resultieren. Eine derartige Schablone kann zum Lackieren mehrere Felgen benutzt werden. In diesem Fall akkumuliert die Schablone auf der Oberfläche mit jedem Lackiervorgang eine weitere Schicht des Lacks.

[0005] Erfolgt hingegen für das Lackieren eine Demontage von Reifen und Felge, muss einem Schutz des Reifens vor einer ungewollten Lackierung keine Rechnung getragen werden. Allerdings ist in diesem Fall die Innenseite des Felgenhorns und das Felgenbett nicht geschützt, so dass feine Lacktropfen in diesen Bereich eintreten können. Im Betrieb der Felge können sich feine Lackpartikel im Inneren des Reifens von dem Felgenbett lösen und zu Problemen führen, beispielsweise ein Ventil des Reifens verstopfen. Weiterhin bedeutet die Demontage und Montage des Reifens einen zusätzlichen Mehraufwand, der sich negativ auf die Kosten für die Lackierung auswirkt.

[0006] GB 2 299 553 A offenbart eine Abdeckfolie aus einem nicht elastischen Kunststoffmaterial, welche in einem Halbquerschnitt U-förmig von außen über einen Reifen und den äußeren Rand einer Felge gestülpt werden kann. Um den inneren Rand der Kunststofffolie zusammenzuziehen, ist in dem radial innen liegenden, nach außen taschenartig umgeklappten und so vernähten Rand der Folie eine Art umlaufende Tasche gebildet, in welcher ein elastischer Kunststoffstreifen aufgenommen ist. Die Abdeckfolie wird mit einem Kunststoffstreifen von außen an die Felge angeklebt. In diesem Zustand kann ein Lackiervorgang ausgeführt werden, bei welchem ein Teilbereich der Felge, der radial innen liegend sowohl von der Abdeckfolie als auch von dem Klebeband angeordnet ist, lackiert werden.

[0007] WO 2006/085061 A1 offenbart einen geschlossenen Lackierkreislauf, in welchem im Bereich einer starren, düsenartigen Zuführeinrichtung ein Teil eines Kraftfahrzeugs angeordnet werden kann. Handelt es sich bei dem Kraftfahrzeugteil um eine Felge mit einem Reifen, wird die starre Zuführeinrichtung in einen Zwischenraum zwischen Felge und Reifen eingeführt, wobei die Zuführeinrichtung, das Innere der Felge und eine Absaugeinrichtung Teil des geschlossenen Lackierkreislaufs sind.

[0008] DE 85 13 902 U1 und DE 79 34 546 U1 betreffen starre oder eigensteife Abdeckschablonen für das Lackieren von Felgen.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Abdeckfolie, eine Bahn mit Abdeckfolien und ein Verfahren zum Lackieren einer Felge eines Kraftfahrzeugs vorzuschlagen, auf Grundlage derer oder dessen ein einfaches, kostengünstiges und/oder effizientes, aber gleichzeitig sauberes Lackieren einer Felge eines Kraftfahrzeugs möglich ist.

LÖSUNG

[0010] Die Aufgabe der Erfindung wird erfindungsgemäß mit einer Abdeckfolie gemäß den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere erfindungsgemäße Ausgestaltungen einer Abdeckfolie ergeben sich entsprechend den abhängigen Patentansprüchen 2 bis 13. Eine weitere Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe ist gegeben durch eine Bahn gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 14. Eine weitere Lösung der Aufgabe der Erfindung stellt ein Verfahren mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs 15 dar. Weitere Ausgestaltungen eines derartigen Verfahrens ergeben sich entsprechend den Merkmalen der abhängigen Patentansprüche 16 bis 21.

BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0011] Während bekannte Abdeckmittel von dem Grundsatz ausgehen, dass Abdeckmittel individuell an eine Kombination aus Felge und Reifen anzupassen oder eine global einsetzbare Abdeckschablone einzusetzen, welche radial innenliegend unter Einsatz eines Klebebands an eine jeweilige Geometrie einer Felge anzupassen ist, geht die vorliegende Erfindung erstmalig den Weg, eine Abdeckfolie zum Lackieren einer Felge eines Kraftfahrzeugs mit einer Ausnehmung auszustatten, deren Umfang in einem Zustand der Abdeckfolie höchstens so groß ist wie der Außenumfang des Horns der Felge. Für eine derartige Ausgestaltung der Abdeckfolie kann diese unter Abdichtung für den eingesetzten Lack, Lackpartikel oder einen Lacknebel radial von außen zur Anlage an das Horn kommen. Vorzugsweise kann aber die Abdeckfolie "hinter dem Horn" angeordnet werden, also auf der dem Felgenbett zugewandten Seite des Horns, wobei in Folge des verminderten Umfangs der Ausnehmung ein radialer Spalt zwischen Felgenbett und der Ausnehmung der Abdeckfolie nach außen durch das Horn abgedeckt ist. Dies hat zur Folge, dass beispielsweise bei einem Lackieren unter Ausnutzung eines gerichteten Lacknebelstroms dieser von außen auf die Felge gerichtet werden kann, wobei der Lacknebel, welcher radial außenliegend an dem Horn der Felge vorbeiströmt, stromabwärts des Horns auf die Abdeckfolie trifft. Hierbei ist ein Hindurchtritt von Sprühnebel durch den radialen Spalt zwischen der Ausnehmung der Abdeckfolie und dem Felgenbett weitestgehend vermieden. Je nach den Anforderungen kann die Ausnehmung aber auch einen so geringen Umfang aufweisen, dass die Abdeckfolie eng und weitestgehend abdichtend an einem dem Horn der Felge benachbarten Teilbereich der Felge, insbesondere dem Felgenbett, anliegt.

[0012] Um ein Anordnen der Abdeckfolie hinter dem Horn der Felge zu ermöglichen, obwohl die Ausnehmung der Abdeckfolie einen Umfang besitzt, der höchstens so groß ist wie der Außenumfang des Horns der Felge, schlägt die Erfindung vor, dass die Abdeckfolie teilweise oder auch vollständig elastisch ausgebildet ist. Eine Auslegung der Größe der Ausnehmung einerseits und der Elastizität der Abdeckfolie erfolgt unter Berücksichtigung der folgenden Randbedingungen:

a) Die Ausnehmung soll unter elastischer Aufweitung auf einen Umfang gebracht werden können, der größer ist als ein Außenumfang des Horns der Felge. Für einen derart elastisch aufgeweiteten Umfang kann somit die Abdeckfolie über das Horn der Felge gestülpt oder gezogen werden, bis sich die Abdeckfolie auf der Innenseite benachbart dem Horn der Felge befindet.

b) Andererseits soll für eine derart erreichte Position eine elastische Rückstellung der Abdeckfolie derart erfolgen, dass diese einen Umfang besitzt, der kleiner ist als der Außenumfang des Horns der Felge. Mit einer derartigen elastischen Rückstellung kann somit die Abdeckfolie radial nach innen in Richtung des Felgenbettes rückgestellt werden, so dass sich ein ausreichend kleiner radialer Spalt zwischen der Ausnehmung der Abdeckfolie und einem Felgenbett der Felge ergibt, der nach außen durch das Horn der Felge abgedeckt ist, oder so dass sich die Abdeckfolie unter elastischer Vorspannung an das Felgenbett anlegt.

[0013] Im Gegensatz zu der Abdeckfolie gemäß GB 2 299 553 A entfällt durch die erfindungsgemäße elastische Ausbildung der Abdeckfolie selbst das aufwändige Umklappen des inneren Rands der Kunststofffolie und das Vernähen zur Bildung einer Tasche bei in der Tasche angeordnetem elastischen Kunststoffstreifen. Neben einer Vereinfachung der Herstellung hat die erfindungsgemäße Ausgestaltung den weiteren Vorteil, dass sich die Abdeckfolie nicht - vergleichbar einer entsprechend gebildeten Duschhaube - einschnürt und zur Bevorratung und zum Transport einen voluminösen und gefalteten Zustand einnimmt. Schließlich kann erfindungsgemäß die Abdeckfolie mit gegenüber GB 2 299 553 A verringerter Komponentenvielfalt gefertigt werden, da insbesondere ein Nahtmaterial und ein zusätzlicher elasti-

scher Kunststoffstreifen entfallen können, wodurch erfindungsgemäß erst eine Recyclebarkeit geschaffen wird oder die Recyclebarkeit verbessert wird.

[0014] Für eine vorteilhafte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Abdeckfolie ist die Größe der Ausnehmung derart mit der Elastizität der Abdeckfolie abgestimmt, dass eine elastische Rückstellung auf einen Umfang der Ausnehmung möglich ist, der ungefähr dem Außenumfang des Felgenbettes benachbart dem Horn der Felge entspricht oder kleiner ist als dieser, so dass die Abdeckfolie unter Abdichtung und einer elastischen Anpresskraft an der Felge zur Anlage kommen kann, wodurch der radiale Spalt zwischen Begrenzung der Ausnehmung und Felgenbett, durch den ein Sprühnebel hindurchtreten könnte, auf Null reduziert und eine noch bessere Abdichtwirkung erzielt werden kann.

[0015] Erfindungsgemäß kann somit genutzt werden, dass eine Lackierung mit einer Vorzugsrichtung, beispielsweise mit einer Strömungsrichtung eines Lacknebels, erzeugt wird, wobei ein Spalt zwischen der Ausnehmung der Abdeckfolie und der Felge in die genannte Strömungsrichtung durch das Horn der Felge abgedeckt wird. Alternativ oder kumulativ kann auch für etwaige Verwirbelungen des Lacknebels oder abweichende Strömungsrichtungen eine Abdichtung dadurch erfolge, dass der Spalt zwischen Ausnehmung der Abdeckfolie und Felge möglichst geschlossen wird oder klein gehalten wird oder elastisch abgedichtet wird.

[0016] Untersuchungen der Anmelderin haben gezeigt, dass es vorteilhaft ist, wenn die Abdeckfolie im Umgebungsbereich der Ausnehmung oder einer Begrenzung derselben verstärkt ist. Einerseits hat sich gezeigt, dass mit dem Aufweiten der Abdeckfolie und dem Überstülpen der Abdeckfolie über die Felge die Begrenzung der Ausnehmung besonderen mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt ist, welchen mittels der Verstärkung Rechnung getragen werden kann. Andererseits kann über eine Verstärkung der Abdeckfolie im Umgebungsbereich gezielt eine Beeinflussung des Elastizitätsverhaltens erfolgen, in dem beispielsweise über die Verstärkung die Steifigkeit der Folie verstärkt wird, so dass bspw. die elastische Rückstellung der Abdeckfolie oder das abdichtende elastische Anlegen der Abdeckfolie an die Felge verstärkt werden kann.

[0017] Kumulativ zu einer Elastizität der Abdeckfolie kann auch ein anderweitiges Einschnürmittel eingesetzt werden, über welches der Durchmesser oder Umfang der Ausnehmung der Abdeckfolie dann reduziert werden kann, wenn sich die Abdeckfolie an dem gewünschten Ort befindet, nämlich hinter dem Horn der Felge. Bei einem derartigen Einschnürmittel kann es sich beispielsweise um ein um die Ausnehmung, beispielsweise in Schlaufen oder einer umlaufenden Tasche in Umfangsrichtung umlaufendes Seil oder einen Faden handeln, welches oder welcher mit Verringerung des Umfangs verknotet werden kann, oder um einen elastischen Faden, der bei ansonsten nicht elastischer Abdeckfolie aufgeweitet wird, um die Abdeckfolie über das Horn der Felge zu bringen und dann elastisch auf einen kleineren Umfang der Ausnehmung rückgestellt wird.

[0018] Für den Fall, dass ein großflächiger Schutz nicht lackierter Teilbereiche der Felge oder des auf der Felge angeordneten Reifens gewünscht ist, wird erfindungsgemäß ergänzend vorgeschlagen, dass eine äußere Dimension der Abdeckfolie größer ist als ein Außendurchmesser eines auf der Felge angeordneten Reifens. Somit kann die Abdeckfolie den Reifen teilweise "überlappen", wobei überlappende Teilbereiche genutzt werden können, um eine Verbindung gegenüberliegender überlappender Teilbereiche herzustellen auf der rückwärtigen Seite der Felge. Überlappt die Abdeckfolie über den gesamten Umfang den Reifen vollständig, kann durch die Abdeckfolie der Reifen vollflächig geschützt werden.

[0019] Gemäß einem weiteren Vorschlag der Erfindung ist mindestens ein Sicherungsmittel vorgesehen, welches zu einer Positionssicherung der Abdeckfolie gegenüber der Felge und/oder dem Reifen dient. Hierbei kann das Sicherungsmittel einen Teilbereich der Abdeckfolie gegenüber der Felge oder dem Reifen sichern oder unterschiedliche Teilbereiche der Abdeckfolie gegeneinander, beispielsweise diese miteinander verspannen. Möglich sind hier (lösbare) adhäsive Mittel oder Beschichtungen der Folie auf der dem Reifen und der Felge zugewandten Seite, Klett-Verbindungen, Fäden und ähnliche Sicherungsmittel.

[0020] Je nach Wahl der Dicke und des Materials der Abdeckfolie kann diese als Einweg-Abdeckfolie, also für das Lackieren lediglich einer Felge, oder als Mehrweg-Abdeckfolie, also für das Lackieren mehrerer Felgen, gestaltet sein. Hierbei ist auch denkbar, dass an einer als Mehrweg-Abdeckfolie ausgebildeten Abdeckfolie anhaftender Lack oder mehrere LackSchichten entfernt werden können, so dass eine derartige Mehrweg-Abdeckfolie wieder gereinigt werden könnte.

[0021] Für eine besondere Ausführungsform der Erfindung ist die Abdeckfolie mit einem Material gebildet oder beschichtet, welches lackhaftend ist. Durch Einsatz eines derartigen Materials kann verhindert werden, dass Partikel des Lacks nach dessen Trocknung abblättern und die Umgebung, beispielsweise einen lackierten Bereich der Felge, das Felgenbett, eine LackierKabine oder eine Lackierumgebung kontaminieren.

[0022] Während grundsätzlich der Einsatz beliebiger Materialien für die Abdeckfolie möglich ist einschließlich solcher, die üblicherweise nicht als "Folie" im klassischen Sinne bezeichnet würden oder die eigensteif ausgebildet sind, bspw. eine Gewebe, ist entsprechend einem weiteren Vorschlag der Erfindung die Abdeckfolie mit einem Kunststoffmaterial gebildet, welches durchsichtig, durchscheinend oder blickdicht und/oder formvariabel sein kann. Im Gegensatz zu dem Einsatz von Papier für eine Abdeckung hat eine Folie aus einem Kunststoffmaterial den Vorteil, dass diese keine Fasern besitzt, die bei der Anwendung brechen könnten und Staubpartikel hervorrufen könnten, die sich auf dem frischen Lack

absetzen könnten und eine Nacharbeit oder eine Wiederholung der Lackierung bedingen könnten.

[0023] Grundsätzlich möglich ist, dass eine individuelle Anpassung der Geometrie der Abdeckfolie, insbesondere der Gestaltung der Ausnehmung und der Elastizität des Materials, derart erfolgt, dass eine optimales Ergebnis für eine Felge einer bestimmten Geometrie, unter Umständen auch unter Berücksichtigung der auf der Felge anzuordnenden Reifen, gegeben ist. Erfindungsgemäß wurde allerdings erkannt, dass bei Einsatz eines elastischen Materials die Abdeckfolie für einen weiten Bereich unterschiedlicher Felgen einsetzbar ist, ohne dass die gewünschte Abdeck- und Dichtwirkung der Abdeckfolie beim Lackieren beeinträchtigt ist. Hierauf aufbauend schlägt die Erfindung vor, die Abdeckfolie für Felgen unterschiedlicher Geometrien einzusetzen, wobei die Auslegung des Umfangs der Ausnehmung sowie der Elastizität des Materials der Abdeckfolie derart ist, dass der Umfang der Ausnehmung größer ist als der Umfang des größten Horns der unterschiedlichen Felgen oder vergrößerbar ist auf einen derartigen Umfang. Somit kann ein Überstreifen der Abdeckfolie über sämtliche Felgen der unterschiedlichen Geometrien erfolgen. Andererseits ist der Umfang der Ausnehmung kleiner als der Umfang des kleinsten Horns oder ist der Umfang der Ausnehmung auf einen Umfang bringbar, der kleiner ist als der Umfang des kleinsten Horns, so dass auch für den "Grenzfall" eines Horns mit kleinem Durchmesser die gewünschte Abdichtwirkung (sei es durch eine Abdeckung eines radialen Spalts durch das Horn oder sei es durch das elastische Anlegen der Abdeckfolie an das Bett der Felge) vorhanden ist. Damit kann eine universell einsetzbare Abdeckfolie geschaffen werden.

[0024] Für den Fall, dass eine Handhabung der Felge, ggf. mit dem Reifen und der Abdeckfolie vor, während oder nach dem Lackieren erfolgen soll, ist es von Vorteil, wenn die Abdeckfolie mit mindestens einem Trage- oder Halteelemente ausgestattet ist, welches ein Tragen der Abdeckfolie mit darin angeordneter Felge zumindest erleichtern kann oder über welches die Felge gehalten werden kann, beispielsweise in einer geeigneten Lackier- oder Trocknungsstellung.

[0025] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist die Abdeckfolie mit zwei Teil-Abdeckfolien gebildet, die hinsichtlich der Materialwahl, der Schichtdicke, den jeweiligen Ausnehmungen und/oder der Geometrie gleich oder unterschiedlich ausgebildet sein können. Die Teil-Abdeckfolien können jeweils auf einer Seite des Reifens angeordnet werden und dort, wie zuvor erläutert, in den Zwischenraum zwischen Horn und Reifen eintreten, so dass die Teil-Abdeckfolien den Reifen auf beiden Seiten abdecken können. Gehen die Teil-Abdeckfolien zumindest teilweise über die maximale radiale Erstreckung des Reifens hinaus, können diese radial außen liegend von dem Reifen miteinander verbunden sein. Hierzu können separate Verbindungsmittel eingesetzt werden, beispielsweise ein Klebestreifen, eine Heftung, Verschnürung oder ähnliches. Besonders vorteilhaft ist, wenn die Teil-Abdeckstreifen bereits mit einem abgedeckten oder offenen Klebestreifen versehen sind, über welchen dann eine Verbindung der beiden Teil-Abdeckfolien erfolgen kann.

[0026] Eine besonders einfache Fertigung einer Abdeckfolie ergibt sich für einen weiteren Vorschlag der Erfindung, wenn die Abdeckfolie mit einem Teil oder Abschnitt eines Halbschlauches gebildet ist. Der Halbschlauch bildet zwei gleiche oder unterschiedliche Lagen, die jeweils eine Ausnehmung besitzen. Die Lagen sind an der äußeren Begrenzung de Halbschlauches, also im Bereich eines Randes des Halbschlauches, miteinander verbunden. Ein derartiger Halbschlauch kann bspw. von oben U-förmig über den Reifen und die Felge gelegt werden, wobei vorzugsweise der genannte Rand auf der außen liegenden Mantelfläche des Reifens zur Anlage kommt. Beidseits des Reifens kann die Felge jeweils durch die Ausnehmung einer Lage hindurch geführt werden und, wie zuvor erläutert, in dem Zwischenraum angeordnet werden. Somit umgibt die Abdeckfolie zumindest teilweise U-förmig den Reifen. Die Herstellung eines derartigen "Halbschlauches" ist auf einfache Weise möglich, bspw. durch unmittelbare Fertigung des Halbschlauches oder durch Fertigung eines Vollschlauches mit anschließender Trennung in zwei Halbschläuche. Für die Verwendung von zwei unterschiedlichen Lagen kann der Halb- oder Vollschlauch gebildet werden, indem die Lagen im Bereich des Randes miteinander verbunden werden, beispielsweise durch ein adhäsives Mittel, ein Verschweißen oder ähnliches. Zur Vorgabe einzelner Abdeckfolien wird der Voll- oder Halbschlauch zusätzlich quer zur Längsachse geschnitten oder perforiert.

[0027] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist die Abdeckfolie als eine Art Sack ausgebildet. Ein derartiger Sack besitzt zwei Lagen. Diese Lagen sind im Bereich eines Teilumfanges miteinander verbunden. Beispielsweise erfolgte eine U-förmige Verbindung der Lagen über den Teilumfang oder eine teilkreisförmige Verbindung, wobei der Durchmesser des Teilkreises mit dem Durchmesser des Reifens korrelieren kann, bspw. 10, 20 , 30 oder 40% mit einem Toleranzbereich von $\pm$ 2, 5 oder 10 % größer ist als dieser. Der verbleibende, nicht verbundene Restumfang bildet eine Öffnung, durch welche die Felge mit dem Reifen in den Sack eingeführt werden kann. In derart eingeführtem Zustand erstrecken sich die beiden Lagen jeweils auf einer Seite des Reifens. Die Lagen besitzen jeweils eine Ausnehmung, durch die jeweils das Horn einer Seite der Felge hindurchgeführt werden kann, bis jeweils eine Lage auf einer Seite des Reifens zwischen Horn und Reifen angeordnet ist, wobei die Begrenzung der Ausnehmung der Lagen in den Zwischenraum zwischen dem zugeordneten Horn und dem Reifen angeordnet ist. Für die Herstellung eines Sackes gibt es vielfältige Möglichkeiten. Beispielsweise kann der Sack zunächst als Halbschlauch gefertigt werden, bei dem die Lagen quer zur Längserstreckung des Schlauches in einem Abstand mit zwei Verbindungsschweißungen miteinander verbunden werden, von welchem der spätere Durchmesser des Sackes abhängt. Ebenfalls möglich ist eine Herstellung des Sackes aus einem Vollschlauch, welcher mit einer Querschweißung versehen wird, welche den Boden des Sackes bildet, und in einem Abstand von der Querschweißung, welche ungefähr der Höhe des späteren Sackes entspricht, geschnitten oder perforiert wird.

[0028] Während durchaus möglich ist, dass die Abdeckfolie als einzelner Artikel oder als Stapel einzelner Abdeckfolien vertrieben wird, ist eine günstige Vertriebsform gebildet, wenn mehrere Abdeckfolien der zuvor erläuterten Art zu einer Bahn verbunden ist, die im Einsatzfall beispielsweise im Bereich benachbarte Abdeckfolien miteinander verbindender Perforationen voneinander getrennt werden können. Auch möglich ist ein Trennen zusammenhängender oder verbundener Abdeckfolien durch Schneiden oder Reißen.

[0029] Eine weitere Lösung der der Erfindung zugrunde liegenden Aufgabe ist gegeben durch ein Verfahren zum Lackieren einer Felge eines Kraftfahrzeugs. Bei diesem Verfahren wird zunächst eine Abdeckfolie über ein Horn einer Felge "übergestülpt" oder übergezogen. Hierbei kann über eine geeignete Hilfseinrichtung oder von Hand der Durchmesser der Ausnehmung der Abdeckfolie so aufbereitet werden, dass das Horn der Felge berührungslos durch die Ausnehmung hindurchgeführt werden kann. Ebenfalls möglich ist, dass die Ausnehmung zunächst in einem Teilumfang hinter das Horn der Felge geführt wird und dass die Abdeckfolie sukzessive in Umfangsrichtung, beispielsweise unter elastischer Dehnung der Abdeckfolie, weiter gespannt und hinter das Horn der Felge geführt wird. In einem weiteren Verfahrensschritt wird die Abdeckfolie auf einer innenliegenden Seite des Horns der Felge angeordnet, wobei die Abdeckfolie einen geringen Abstand zu dem Horn der Felge aufweist oder gar auf der Innenseite des Horns an diesem anliegt. In dieser Position erfolgt dann eine Verringerung des Umfangs der Ausnehmung, womit sich die Abdeckfolie radial nach Innen einschnüren kann. Am Ende dieser Verringerung nimmt die Ausnehmung einen Umfang ein, welcher kleiner ist als der äußere Umfang des Horns der Felge, wodurch die zuvor erläuterte Abdeckwirkung oder Abdichtwirkung erzielt werden kann. Nun ist die Felge mit Abdeckfolie vorbereitet für ein Lackieren der Felge. In Folge der erfindungsgemäßen Verfahrensschritte und der Ausgestaltung der Abdeckfolie kann über das Horn der Felge hinaustretender Lack, beispielsweise von einem Sprühnebel, von der Abdeckfolie aufgefangen werden, so dass dieser nicht auf das Felgenbett oder einen Reifen auftreffen kann. Ist die Lackierung vollständig erfolgt, kann ein Entfernen der Folie stattfinden. Schließlich ist ein Trocknungsschritt des Lacks durchzuführen.

[0030] Es ist darauf hinzuweisen, dass die zuvor erläuterten erfindungsgemäßen Verfahrensschritte nicht zwingend in der genannten Reihenfolge durchgeführt werden müssen. Beispielsweise kann ein Trocknen des Lacks erfolgen, obwohl die Abdeckfolie noch auf der Felge angeordnet ist.

[0031] Wie eingangs erläutert kann eine Einsparung von Montage- und Demontageschritten und letztlich eine Reduzierung der Kosten dann erfolgen, wenn ein Lackieren bei auf der Felge angeordnetem Reifen erfolgt, wobei die Abdeckfolie zumindest teilweise in einem Zwischenraum zwischen einer seitlichen radial innen liegenden Wandung des Reifens und der zugewandten Innenseite des Horns der Felge angeordnet sein kann.

[0032] Entsprechend einem weiteren Vorschlag der Erfindung kann das erfindungsgemäße Verfahren vereinfacht werden, indem teilweise oder vollständig Luft aus dem Reifen abgelassen wird, so dass sich zwischen der radial innen liegenden Wandung des Reifens und dem Horn der Felge ein Zwischenraum ergibt oder sich ein vorhandener Zwischenraum vergrößert, in welchen dann die Abdeckfolie "eingefädelt" werden kann. Ein Lackieren der Felge kann dann für teilweise abgelassene Luft aus dem Reifen erfolgen. Ebenfalls denkbar ist, dass bei in dem genannten Zwischenraum angeordneter Abdeckfolie der Reifen wieder mit Luft befüllt wird, so dass die Abdeckfolie zwischen Reifen und Horn der Felge eingeklemmt wird und nicht lediglich eine Abdichtung durch einen radialen Spalt und ein radiales elastisches Anpressen der Ausnehmung der Abdeckfolie an die Felge erfolgt, sondern auch durch axiales Abdichten in Folge des genannten Einspannens.

[0033] Eine besonders einfache Bereitstellung der Abdeckfolie, beispielsweise in einem Werkstattbereich, kann erfolgen, wenn diese von einer Bahn mit mehreren lösbar oder trennbar miteinander verbundenen Abdeckfolien, einer Rolle oder aus einer Spenderbox entnommen wird.

[0034] Wie bereits zuvor erläutert, kann ein erfindungsgemäßes Verfahren ein elastisches Aufweiten der Ausnehmung der Abdeckfolie zum "Überstülpen" derselben über das Horn der Felge beinhalten. Alternativ oder kumulativ kann ein Schlingen oder Umfalten der Abdeckfolie um den Reifen erfolgen, wodurch ein ergänzender Schutz für den Reifen gegen eine Kontamination mit Lack bereitgestellt wird.

[0035] Schließlich kann für ein erfindungsgemäßes Verfahren mit oder ohne Abdeckfolie eine Trocknung der Lackierung der Felge in einem Ofen, mit einer Infrarot-Heizeinrichtung oder einem staubfreien Raum erfolgen. Hierbei kann es vorteilhaft sein, wenn die Abdeckfolie hitzebeständig ist für die während einer Trocknung zu erwartenden Temperaturen.

[0036] Es ist darauf hinzuweisen, dass sowohl die äußere Geometrie der Abdeckfolie als auch die Kontur der Ausnehmung beliebig sind, wobei beispielsweise, entsprechend den folgenden Figuren - eine kreisförmige Ausnehmung mit einer quadratischen oder rechteckigen Außenkontur der Abdeckfolie Einsatz finden kann. Eine erfindungsgemäße Abdeckfolie kann hierbei mit einem einschichtigen oder mehrschichtigen Folienmaterial und ein- oder mehrstückig mit elastischen Mitteln, Rückstellmitteln, Schutzelementen und/oder Trage- oder Halteelementen ausgebildet sein.

[0037] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Patentansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Die in der Beschreibungseinleitung genannten Vorteile von Merkmalen und von Kombinationen mehrerer Merkmale sind lediglich beispielhaft und können alternativ oder kumulativ zur Wirkung kommen, ohne dass die Vorteile zwingend von erfindungsgemäßen Ausführungsformen erzielt werden müssen. Weitere Merkmale sind den

Zeichnungen - insbesondere den dargestellten Geometrien und den relativen Abmessungen mehrerer Bauteile zueinander sowie deren relativer Anordnung und Wirkverbindung - zu entnehmen. Die Kombination von Merkmalen unterschiedlicher Ausführungsformen der Erfindung oder von Merkmalen unterschiedlicher Patentansprüche ist ebenfalls abweichend von den gewählten Rückbeziehungen der Patentansprüche möglich und wird hiermit angeregt. Dies betrifft auch solche Merkmale, die in separaten Zeichnungen dargestellt sind oder bei deren Beschreibung genannt werden. Diese Merkmale können auch mit Merkmalen unterschiedlicher Patentansprüche kombiniert werden. Ebenso können in den Patentansprüchen aufgeführte Merkmale für weitere Ausführungsformen der Erfindung entfallen.

KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0038] Im Folgenden wird die Erfindung anhand in den Figuren dargestellter bevorzugter Ausführungsbeispiele weiter erläutert und beschrieben.

Fig. 1 zeigt eine Draufsicht auf eine Bahn mit über Perforationen miteinander verbundenen Abdeckfolien.

Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch eine Felge mit Reifen, wobei in der unteren Halbebene lediglich die Felge dargestellt ist und in der oberen Halbebene die Felge mit darauf angeordnetem Reifen sowie mit der erfindungsgemäßen Abdeckfolie dargestellt ist.

Fig. 3 zeigt ein Detail des Kontaktbereichs zwischen einem Horn einer Felge mit der Abdeckfolie unter Herbeiführung einer Abdeckwirkung.

Fig. 4 zeigt ein Detail des Kontaktbereichs zwischen einem Horn einer Felge mit der Abdeckfolie unter Herbeiführung einer radialen Abdichtwirkung.

Fig. 5 zeigt ein vereinfachtes Blockschaltbild für die Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Lackieren einer Felge eines Kraftfahrzeugs.

Fig. 6 zeigt eine mit zwei Teil-Abdeckfolien gebildete Abdeckfolie, wobei jede Teil-Abdeckfolie auf einer Seite des Reifens angeordnet ist und die beiden Teil-Abdeckfolien radial außenliegend von dem Reifen miteinander verbindbar sind.

Fig. 7 zeigt eine von einem Teil eines Halbschlauches gebildete Abdeckfolie mit zwei Ausnehmungen in räumlicher Darstellung.

Fig. 8 zeigt die Abdeckfolie gemäß Fig. 7 in einem auf die Felge und den Reifen aufgezogenen Zustand.

Fig. 9 zeigt eine Draufsicht auf eine Bahn mit über Perforationen miteinander verbundenen sackartigen Abdeckfolien.

FIGURENBESCHREIBUNG

[0039] **Fig. 1** zeigt einen Ausschnitt aus einer Bahn 1, welche ein- oder mehrschichtig mit einem Kunststoffmaterial gebildet ist. Die Bahn 1 beinhaltet eine Vielzahl hintereinander liegend angeordneter Abdeckfolien 2. Eine Trennung einzelner Abdeckfolien 2 aus der Bahn 1 ist über in die Bahn 1 eingebrachte Perforationen 3 ermöglicht. Mittig in die Abdeckfolien 2 ist eine Ausnehmung 4 eingebracht, bei welcher es sich für das in Fig. 1 dargestellte Ausführungsbeispiel um einen kreisförmigen Ausschnitt oder eine Ausstanzung mit einem Durchmesser D handelt. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel ist die Ausnehmung 4 sowohl in Längs- als auch in Querrichtung mittig in der Abdeckfolie 2 angeordnet, wobei die Abdeckfolie 2 einen rechteckigen Querschnitt besitzt. Selbstverständlich sind auch anderweitige Anordnungen und Konturgestaltungen der Außenkontur der Abdeckfolie 2 sowie der Ausnehmung 4 mit beliebiger Form möglich. Beispielsweise kann die Außenkontur der Abdeckfolie 2 auch kreisförmig sein.

[0040] **Fig. 2** zeigt eine Felge 5, welche mit einer Radscheibe 6 gebildet ist, die radial außenliegend einen Aufnahmekörper 7 für den Reifen trägt. Die Radscheibe 6 bildet radial innen liegend ein Mittelloch 8. Der Aufnahmekörper 7 ist in grober Näherung in einem Halbschnitt als U-förmig zu bezeichnen, wobei die radial nach außen orientierten Seitenschenkel des U jeweils ein Horn 8, 9 der Felge 5 bilden, während der in Richtung der Rotationsachse der Felge orientierte Grundschenkel des U ein Felgenbett 10 bildet, welches beliebig ausgestaltet sein kann und - u. U. abweichend zu der ansonsten gebräuchlichen Nomenklatur - auch Felgenschultern beinhalten kann. In der oberen Halbebene gemäß Fig. 2 ist auf die Felge 5 ein Reifen 11 aufgezogen, welcher mit den radial innen liegenden Endbereichen seiner Seitenwandungen 12, 13 gegenüber der Felge 5 abgestützt ist. Hierbei bilden die Seitenwandungen 12, 13 jeweils in axialer

Richtung mit dem zugeordneten Horn 8, 9 einen Zwischenraum 30 aus, da der Reifen zumindest teilweise entleert ist. Radial innenliegend liegen die Seitenwandungen 12, 13 an dem Felgenbett 10 an oder bilden einen geringen radialen Spalt gegenüber diesem aus. In Fig. 2 ist mit einem Teil des Aufnahmekörpers 7 und der Radscheibe 6 auf der linken Seite eine in montiertem Zustand sichtbare Seite gebildet, während die rechte Seite für eine Montage der Felge 5 mit dem Reifen 11 an einem Kraftfahrzeug nicht von außen sichtbar ist.

[0041] In der oberen Halbebene gemäß Fig. 2 ist die Felge 5 mit Reifen 11 unter Einsatz einer Abdeckfolie 2 für ein Lackieren vorbereitet. Hierzu ist die Abdeckfolie 2 mit der Ausnehmung 4 über das außen liegende, sichtbare Horn 8 gestülpt oder übergeführt, wozu die Abdeckfolie 2 für elastische Ausbildung derselben so aufgeweitet wird, dass die Ausnehmung 4 einen Durchmesser D1 > D bekommt, wobei D1 größer ist als der äußere Durchmesser D_H des Horns 8. Es versteht sich, dass die Änderung des Durchmessers D auf D1 nicht zwingend eine konzentrische Aufweitung sein muss. Vielmehr ist entscheidend, dass sich der Umfang der Ausnehmung 4 von π D auf zumindest π D_H ändert. Ist die Abdeckfolie 2 hinter das Horn 8 geführt, kommt es zu einer elastischen Rückstellung des Durchmessers D_H auf den Durchmesser D, so dass die Abdeckfolie 2 radial nach innen hinter dem Horn 8 in Richtung auf das Felgenbett 10 zu in den Zwischenraum 30 zwischen Reifen 11 und Horn 8 eintritt. Abweichend zu der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform kann sich die Abdeckfolie 2 auch an dem radial außen liegenden Umfang 14 des Horns 8 abstützen. Radial außen liegende Bereiche der Abdeckfolie 2 sind, wie in Fig. 2 dargestellt, um den Reifen 11 geschlungen und auf der rechten Seite in einen Innenraum der Felge 5 eingefaltet, wo auch einander gegenüberliegende Lappen oder Teilbereiche der Abdeckfolie 2 über ein Kreppband miteinander verbunden sein können. Ebenfalls möglich ist, dass auf der rechten Seite die Endbereiche der Abdeckfolie 2 mit dem Reifen 11, der Felge 5 über ein Kreppband oder abweichende Halteelemente befestigt sind.

[0042] Ein entsprechender Einsatz der Folie ist ebenfalls möglich, wenn der Reifen 11 von der Felge 5 abgezogen ist, was in den Fig. 3 und 4 dargestellt ist, die darüber hinaus Details möglicher relativer Anordnungen der Abdeckfolie 2 mit der Felge 5 im Bereich des Horns 8 und resultierender Abdeck- und Dichtwirkungen zeigen:

[0043] Gemäß **Fig. 3** ist der Durchmesser D der Ausnehmung 4 zwar kleiner als der Durchmesser D_H des Horns 8, aber größer als der Außendurchmesser D_{FB} des Felgenbetts 10 unmittelbar benachbart dem Horn 8, also in dem Teilbereich, in welchem die Seitenwandung 12 des Reifens 11 in vollständig aufgepumptem Zustand angeordnet ist. Somit ergibt sich zwischen der radial innen liegenden Begrenzung 15 der Ausnehmung 4 der Abdeckfolie 2 und dem Felgenbett 10 ein radialer Spalt 15, welcher teilweise oder vollständig um die Felge 5 umlaufen kann. Für den Fall, dass wie skizziert von der Außenseite mit einem Lacknebel einzelne Lacktropfen 16 in eine Förderrichtung 17 auf die Felge 5 aufgebracht werden, ist der Spalt 15 wie in Fig. 3 ersichtlich in Förderrichtung 17 durch das Horn 8 abgedeckt, so dass Lacktropfen 16 weitestgehend nicht durch den Spalt 15 hindurchtreten können und das Felgenbett 10 und/oder den Reifen 11 kontaminieren können. Ebenfalls möglich ist, dass die Begrenzung 18 der Ausnehmung 4 axial an der Innenseite des Horns 8 anliegt, wodurch eine zusätzliche Dichtwirkung erzielt werden kann. Hierzu kann die Begrenzung 18 mit einem adhäsiven Mittel versehen sein, so dass diese an die zugewandte Innenseite des Horns 8 angeklebt werden kann. Alternativ kann die Abdeckfolie 2 im Bereich der Begrenzung 18 an das Horn 8 gepresst werden, was beispielsweise durch den Reifen 11 oder ein extra hierfür vorgesehenes Anpressmittel erfolgen kann.

[0044] **Fig. 4** zeigt eine alternative Ausgestaltung, bei der der entspannte Durchmesser D kleiner ist als der Durchmesser D_{FB} des Felgenbettes, so dass sich die Begrenzung 18 so weit "einschnürrt", dass diese radial nach Innen an das Felgenbett 10 angepresst wird, wodurch nicht lediglich die in Fig. 3 dargestellte Abdeckwirkung erzielt wird, sondern eine ergänzende radiale Abdichtwirkung.

[0045] In **Fig. 5** ist ein schematisches Ablaufdiagramm für ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Lackieren einer Felge 5 dargestellt:

- In einem Verfahrensschritt 19 wird die Felge zumindest auf Ihrer Außenseite für die Lackierung vorbereitet, insbesondere durch Reinigung, Beseitigung von Fett und/oder Anrauhen der Oberfläche.
- In einem anschließenden Verfahrensschritt 20 wird Luft abgelassen, bis sich zwischen der Seitenwandung 12 des Reifens 11 und dem Horn 8 ein axialer Zwischenraum 30 oder Spalt ausbildet.
- In einem Verfahrensschritt 21 wird eine Abdeckfolie 2 von einer Bahn 1 entnommen durch Durchtrennen mindestens einer Perforation.
- In einem weiteren Verfahrensschritt 22 wird der Durchmesser D aufgeweitet auf einen Durchmesser, der größer ist als der Durchmesser D_H.
- In einem Verfahrensschritt 23 wird die Abdeckfolie 2 über das Horn 8 der Felge 5 gestülpt, so dass das Horn 8 durch die erweiterte Ausnehmung 4 hindurchtreten kann.
- In einem Verfahrensschritt 24 erfolgt eine Verringerung des Umfangs der Ausnehmung 4, welche für eine elastische Abdecktfolie 2 durch elastische Rückstellung erfolgen kann. Für das in Fig. 4 dargestellte Ausführungsbeispiel kommt mit diesem Verfahrensschritt die Abdeckfolie 2 radial innen liegend zur Anlage an das Felgenbett 10.
- In einem Verfahrensschritt 25 erfolgt ein Abdecken des Reifens 11 durch die Abdeckfolie 2, beispielsweise durch Umschlagen der Abdeckfolie um den Reifen.

- In einem Verfahrensschritt 26 erfolgt ein Sichern der Abdeckfolie 2 durch zusätzliche Verbindungsmittel, beispielsweise gegenüber dem Reifen 11, der Felge 5 und/oder anderen Teilbereichen der Abdeckfolie 2.
- In einem Verfahrensschritt 26 erfolgt die Lackierung der Außenseite der Felge, wobei der Lack vorrangig auf die Außenseiten von Radscheibe 6, Felgenbett 10 und Horn 8 sowie dessen Umfang 14 aufgebracht wird.
- In einem Verfahrensschritt 28 erfolgt eine Trocknung des Lacks, beispielsweise in einem Ofen, mit einem Infrarotgerät oder über Nacht in einem staubfreien Raum.
- Schließlich wird in einem Verfahrensschritt 29 die Abdeckfolie 2 entfernt. Damit ist der Lackiervorgang beendet und die Felge kann mit einem Kraftfahrzeug montiert werden.

[0046] Es versteht sich, dass die erfindungsgemäße Abdeckfolie 2, die Bahn 1 und das erfindungsgemäße Verfahren Einsatz finden kann für Felgen beliebiger Ausgestaltung, beispielsweise Tiefbettfelgen, Flachbettfelgen oder Schrägschulterfelgen. Möglich ist auch die Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, wenn sich die Felge mit dem Reifen noch an einem Kraftfahrzeug befindet.

[0047] In dem in Fig. 2 dargestellten Halbschnitt ist die Abdeckfolie 2 verhältnismäßig lose um den Reifen geführt. Es versteht sich, dass die Abdeckfolie 2 auch um den Reifen gespannt sein kann oder eng an diesen angelegt oder angeklebt sein kann.

[0048] Nicht in den Figuren dargestellt sind Einschnürmittel, über die alternativ oder ergänzend zur elastischen Ausbildung der Abdeckfolie eine Verringerung des Umfangs bzw. Durchmessers der Ausnehmung 4 herbeigeführt werden kann. Hierbei kann die Begrenzung 18 der Ausnehmung 4 eine umlaufende Tasche aufweisen, in welcher ein elastisches oder starres Seil angeordnet ist, welches sich zusammenzieht oder zusammengezogen werden kann, bis die Abdeckfolie 2 radial nach innen gegen das Felgenbett 10 gezogen wird.

[0049] Ebenfalls nicht dargestellt ist ein Schutzelement, welches nach Aufbringung der Lackierung auf die Felge 5 die Felge auf der in Fig. 2 linken Seite stützen kann. Hierzu kann eine weitere Folie diese frisch lackierte Seite abdecken, welche sich bspw. radial außen liegend an der in Fig. 2 sichtbaren Folie abstützt. Ebenfalls denkbar ist, dass die in Fig. 2 dargestellt Folie nach dem Aufbringen der Lackierung auf die linke Seite zurückgeklappt wird, wo diese im Bereich der Rotationsachse der Felge 5 zusammengefasst wird, so dass von der Felge und der Folie ein weitestgehend geschlossener Raum gebildet ist, in welchem sich die frische Lackierung befindet.

[0050] Schließlich sind in den Figuren Trage- oder Haltelemente nicht dargestellt, welche an der Abdeckfolie 2 als Teil derselben befestigt sind und über welche ein Halten, Ausrichten und/oder Tragen der Felge, ggf. mit hierauf angeordneten Reifen, erfolgen kann.

[0051] Erfindungsgemäß kann auch ein Schutzelement vorgesehen sein, über welches ein Ventil des Reifens zum Schutz bei der Lackierung eingekleidet oder abgedeckt werden kann. Dieses Schutzelement kann beispielsweise aus dem zur Erzeugung der Ausnehmung ausgestanzten Folienbereich oder aus einem über eine Perforierung oder Materialschwächung abtrennbar in der Bahn gehaltenen Folienbereich erstellt sein.

[0052] Für das in Figur 6 dargestellte Ausführungsbeispiel ist die Abdeckfolie 2 mit zwei Teil-Abdeckfolien 31, 32 gebildet, die jeweils eine Ausnehmung 4 besitzen und beispielsweise entsprechend den zuvor beschriebenen Abdeckfolien ausgebildet sein können. Die Teil-Abdeckfolien 31, 32 werden jeweils auf einer Seite des Reifens 11 angeordnet, also die Teil-Abdeckfolie 31 in dem Zwischenraum 30 zwischen dem Horn 8 und der Seitenwandung 12 sowie die Teil-Abdeckfolie 32 in dem Zwischenraum zwischen der Seitenwandung 13 und dem Horn 9. Radial außenliegend von dem Reifen 11 können die Teil-Abdeckfolien 31, 32 miteinander verbunden werden, beispielsweise verklebt, verschränkt, geklammert oder zusammengeknotet werden. Für das in Figur 6 dargestellte Ausführungsbeispiel ist mindestens eine Teil-Abdeckfolie 31 mit einem Klebestreifen 33 versehen, der vor der Verbindung der Teil-Abdeckfolien 31, 32 mit einem Streifen abgedeckt sein kann. Durch Zusammendrücken der Teil-Abdeckfolien 31, 32 im Bereich des Klebestreifens 33 kann die Verbindung der Teil-Abdeckfolien 31, 32 erfolgen. Hierbei kann sich der Klebestreifen 33 lediglich über einen Teilumfang des Reifens erstrecken oder über den gesamten Umfang, wobei auch eine Anordnung mehrerer Klebestreifen 33 in einzelnen Teilumfangsbereichen möglich ist.

[0053] Figur 7 zeigt eine Ausgestaltung der Abdeckfolie 2 mit zwei Teil-Abdeckfolien 31, 32, welche von einem Halbschlauch 34 gebildet sind. Demgemäß sind die Teil-Abdeckfolien 31, 32 im Bereich des der Teilungsebene des Schlauches gegenüberliegenden Randes 35 miteinander verbunden. Diese Verbindung kann bei der Herstellung des Schlauches unmittelbar geschaffen sein. Ebenfalls möglich ist, dass die Teil-Abdeckfolien 31, 32 mit gleichen oder unterschiedlichen Lagen gebildet sind und im Bereich des Randes 35 eine Verbindung der Lagen, beispielsweise durch eine Verschweißung, erfolgt. Von einem sich entlang einer Längsachse 36-36 verlaufenden endlosen Schlauchmaterial kann der Vollschlauch im Bereich der Teilungsebene, die durch die Längsachse verläuft, aufgetrennt werden in zwei Halbschläuche 34, von denen in Figur 7 lediglich einer dargestellt ist. Die in Figur 7 dargestellten seitlichen Begrenzungen der Abdeckfolie 2 und der Teil-Abdeckfolien 31, 32 können durch quer zur Längsachse 36-36 orientierte Schnitte erzeugt werden. Ebenfalls möglich ist, dass hier lediglich Perforationen in den Halbschlauch eingebracht werden, so dass eine Bahn von mehreren über Perforationen zusammenhängenden Abdeckfolien 2 erstellt wird.

[0054] In Figur 8 ist die mit einem Reifen 11 und einer Felge 5 montierte Abdeckfolie 2 gemäß Figur 7 dargestellt. Es

ist zu erkennen, dass die Abdeckfolie von oben über den Reifen 11 gestülpt werden kann und in die Zwischenräume 30 beidseits des Reifens eingeführt werden kann. Der geschlossene Rand 35 umschließt oberhalb des Reifens 11 den Reifen, während die Teil-Abdeckfolien 31, 32 unten und seitlich nicht miteinander verbunden sind. Ergänzend kann hier eine Verbindung geschaffen werden, wenn in Figur 7 und Figur 8 mindestens eine der Teil-Abdeckfolien 31, 32 im Bereich des unteren Randes und/oder der seitlichen Ränder mit einem Verbindungsmittel, insbesondere einem Klebestreifen, versehen ist.

[0055] Für das in Figur 9 dargestellte Ausführungsbeispiel ist eine Abdeckfolie 2 aus einem Vollschlauch 37 hergestellt, für den seitliche Ränder 38, 39 ohnehin geschlossen sind. Der Vollschlauch bildet in Figur 9 eine obere Lage 40 sowie eine untere Lage 41, die jeweils mit einer Ausnehmung 4 versehen sind, die für das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 9 gleiche Abmessungen besitzen und fluchtend zueinander angeordnet sind. Aus einem endlosen Vollschlauch 37 kann eine Bahn 1 mit Abdeckfolien 2 dadurch hergestellt werden, dass eine Verschweißung 42, welche quer zu einer Längsachse 43-43 des Vollschlauchs 37 orientiert ist und die in Querrichtung ausgebildet ist, erzeugt wird, die die Lagen 40, 41 miteinander verbindet. Unmittelbar benachbart der Verschweißung 42 wird eine parallel zu dieser orientierte Perforation 44 in den Vollschlauch 37 eingebracht. Derartige Paare einer Verschweißung 42 und einer Perforation 44 werden in einem Abstand in den Vollschlauch 37 eingebracht, der mit dem Durchmesser des Reifens korreliert, insbesondere bspw. 10, 20 , 30 oder 40% mit einem Toleranzbereich von $\pm$ 2, 5 oder 10 % größer ist als dieser. Für das in Figur 9 dargestellte Ausführungsbeispiel sind somit Abdeckfolien 2 gebildet, die in dem abgeplatteten Zustand, wie dieser in Figur 9 dargestellt ist, quadratisch sind. Selbstverständlich sind beliebige andere Geometrien, beispielsweise eine rechteckförmige Ausbildung, ebenfalls möglich. Weiterhin ist darauf hinzuweisen, dass auch die Kontur der Verschweißung 42 beliebig sein kann. Insbesondere kann diese ungefähr halbkreisförmig ausgebildet sein, so dass hier die Kontur des Reifens nachgebildet wird. Wird eine Abdeckfolie 2 von der Bahn gemäß Figur 9 abgenommen durch Durchtreffen der Perforation 44, bildet die Abdeckfolie 2 einen Sack, welcher im Bereich der Ränder 38, 39 sowie der Verschweißung 42 geschlossen ist, während im Bereich der Perforation 44 eine Öffnung 46 geschaffen wird, durch die der Sack 45 über einen auf einer Felge 5 angeordneten Reifen gestülpt werden kann. Beidseits des Reifens werden dann die Hörner 8, 9 durch die Ausnehmungen 4 der Lagen 40, 41 geführt, bis die Lagen 40, 41 in die Zwischenräume 30 beidseits des Reifens 11 eintreten können. Die im Bereich der Perforation 44 geschaffene Öffnung 46 kann während des Lackierens frei bleiben, auf einem Boden anliegen und so abgedichtet sein. Alternativ kann die Öffnung verschlossen werden durch ein geeignetes Verschlusselement, insbesondere einen Klebestreifen. Für die rechteckige Ausbildung der Abdeckfolie 2 kann auch im Bereich der Perforation 44 zum Verschließen der Öffnung ein Umschlagen oder Umkrempeln der Lagen 40, 41 erfolgen.

[0056] Bei den dargestellten Ausführungsformen der Erfindung ist die Ausnehmung 4 als randgeschlossene Ausnehmung ausgebildet. Durchaus möglich ist auch die Ausbildung der Ausnehmung 4 als randoffene Ausnehmung. Beispielsweise kann ein Schlitz in die Ausnehmung 4 einmünden, welcher von einer äußeren Begrenzung der Abdeckfolie 2 ausgehen kann. Über diesen Schlitz kann die Ausnehmung 4 für das Einbringen in den Zwischenraum 30 geöffnet werden, so dass die Abdeckfolie vereinfacht zwischen Horn 8, 9 und Reifen 11 angeordnet werden kann. Mit Schließen des Schlitzes wird dann die Ausnehmung 4 um die Felge 5 geschlossen. Der Schlitz 4 kann durch geeignete Verbindungselemente in geschlossenem Zustand gehalten werden.

[0057] Für die für die Abdeckfolie eingesetzten Schichten und Materialien können unterschiedliche Ausgestaltungen eingesetzt werden. Lediglich beispielhaft wird auf folgende Ausgestaltungsmöglichkeiten hingewiesen:

[0058] Gemäß einer ersten Ausführungsform findet eine Mono-Folie Einsatz, die insbesondere eine Dicke besitzt von 30-80 μm. Die Rezeptur des Materiales für die Mono-Folie ist wie folgt zusammengesetzt:

40-80 %	Ethylen-Vinylacetat (VA)- oder Ethylen-Butylacrylat (BA)-Copolymer mit mittleren bis hohen Comonomergehalten (alternativ kann auch ein Polyolefin Plastomer (POP) oder Polyolefin Elastomer (POE) eingesetzt werden),
20-60 %	LDPE,
0,1-0,5 %	natürliches oder synthetisches Antiblock-Additiv (SiO_2),
0,0-0,1 %	Gleitmittel-Additiv (GL-Typen: Erucasäureamid (ESA), Ölsäureamid (ÖSA) oder ein Amid-Wachs),

[0059] Ebenfalls möglich ist der Einsatz einer Mehrschicht-Folie, beispielsweise mit einer Gesamtfoliendicke von 20-80 μm.

[0060] Hierbei beträgt der Schichtanteil der Innenschicht ca. 15-30 % der Gesamtdicke. Die Rezeptur ist beispielsweise wie folgt:

10-90 %	LDPE,
10-90 %	LLDPE,

(fortgesetzt)

0,1-0,5 %	natürliches oder sysnthetisches Antiblock-Additiv (SiO2),
0,0-0,3 %	Gleitmittel-Additiv (GL-Typen: Erucasäureamid (ESA), Ölsäureamid (ÖSA) oder ein Amid-Wachs).

[0061] Der Schichtanteil der Mittelschicht beträgt ca. 40-70 % der Gesamtdicke. Hierfür kann folgende Rezeptur Einsatz finden:

60-100 %	Ethylen-Vinylacetat (VA)- oder Ethylen-Butylacrylat (BA)-Copolymer mit mittleren bis hohen Comonomergehalten (alternativ kann auch ein Polyolefin Plastomer (POP) oder Polyolefin Elastomer (POE) eingesetzt werden),
0-40 %	LDPE oder LLDPE.

[0062] Der Schichtanteil der Außenschicht beträgt ca. 15-30 % der Gesamtdicke, wobei folgende Rezeptur Einsatz finden kann :

10-90 %	LDPE,
10-90 %	LLDPE,
0,1-0,5 %	natürliches oder sysnthetisches Antiblock-Additiv (SiO2),
0,0-0,3 %	Gleitmittel-Additiv (GL-Typen: Erucasäureamid (ESA), Ölsäureamid (ÖSA) oder ein Amid-Wachs).

[0063] Die Oberfläche der Außenschicht sollte lackhaftend sein, d. h. der Lack sollte nach der Trocknung nicht abplatzen, was zu dem Risiko führen würde, dass abgeplatzte Partikel die nächste Lackierung verunreinigen. Dazu sollte die äußere Oberfläche mit geeigneten Verfahren lackhaftend ausgerüstet sein. Die Benetzbarkeit sollte über 40 Dyn/cm betragen und auch über einen Zeitraum von 6 Monaten bis zu einem Jahr verbleiben. Dazu muss die Rezeptur so ausgelegt sein, dass keine Additive eingesetzt werden, die an die Oberfläche migrieren und die Benetzbarkeit herabsetzen. Geeignete Verfahren zur Behandlung der Oberfläche zur Vermeidung eines Anhaftens von Lack sind:

- Aktivierung der Oberfläche durch elektrische Spannungen,
- Aktivierung der Oberfläche durch Beflammung der Oberfläche,
- Aktivierung der Oberfläche durch chemische Ätzung,
- Füllung der Rezeptur mit mineralischen Füllstoffen wie z.B. $CaCO_2$, MgO_2.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0064]

1	Bahn
2	Abdeckfolie
3	Perforation
4	Ausnehmung
5	Felge
6	Radscheibe
7	Aufnahmekörper
8	Horn
9	Horn
10	Felgenbett
11	Reifen
12	Seitenwandung
13	Seitenwandung
14	Umfang des Horns
15	Spalt
16	Lacktropfen
17	Förderrichtung
18	Begrenzung
19	Verfahrensschritt Reinigen

20 Verfahrensschritt Ablassen
21 Verfahrensschritt Entnehmen
22 Verfahrensschritt Aufweiten
23 Verfahrensschritt Überstülpen
24 Verfahrensschritt Verringerung
25 Verfahrensschritt Abdecken
26 Verfahrensschritt Sichern
27 Verfahrensschritt Lackieren
28 Verfahrensschritt Trocknen
29 Verfahrensschritt Entfernen
30 Zwischenraum
31 Teil-Abdeckfolie
32 Teil-Abdeckfolie
33 Klebestreifen
34 Halbschlauch
35 Rand
36 Längsachse
37 Vollschlauch
38 Rand
39 Rand
40 Lage
41 Lage
42 Verschweißung
43 Längsachse
44 Perforation
45 Sack
46 Öffnung
D_H Durchmesser Horn der Felge
D Durchmesser Ausnehmung
D_F Durchmesser Felgenbett

Patentansprüche

1. Abdeckfolie (2) zum Lackieren einer Felge (5) eines Kraftfahrzeuges mit einer Ausnehmung (4), deren Umfang höchstens so groß ist wie der Außenumfang (πD_H) eines Horns (8) der Felge (5), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abdeckfolie (2) zumindest teilweise elastisch ausgebildet ist mit einer Größe der Ausnehmung (4) und einer Elastizität der Abdeckfolie (2) derart, dass

   a) die Ausnehmung (4) unter elastischer Aufweitung auf einen Umfang der Ausnehmung (4) bringbar ist, welcher größer ist als eine Außenumfang (πD_H) des Horns (8) der Felge (5), und
   b) eine elastische Rückstellung auf einen Umfang (πD) der Ausnehmung (4) möglich ist, der kleiner ist als der Außenumfang (πD_H) des Horns (8) der Felge (5).

2. Abdeckfolie (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abdeckfolie (2) elastisch ausgebildet ist mit einer Größe der Ausnehmung (4) und einer Elastizität der Abdeckfolie (2) derart, dass eine elastische Rückstellung auf einen Umfang (πD) der Ausnehmung (4) möglich ist, der ungefähr dem Außenumfang (πD_{FB}) des Felgenbettes (10) benachbart dem Horn (8) der Felge (5) entspricht oder kleiner ist als dieser.

3. Abdeckfolie (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abdeckfolie (2) im Bereich einer Begrenzung (18) der Ausnehmung (4) verstärkt ist.

4. Abdeckfolie (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die äußere Dimension der Abdeckfolie (2) größer ist als ein Außendurchmesser eines auf der Felge (5) angeordneten Reifens (11).

5. Abdeckfolie (2) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abdeckfolie (2) zumindest über einen Teilumfang um einen auf der Felge (5) angeordneten Reifen (11) umklappbar ist.

6. Abdeckfolie (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Sicherungsmittel zur Positionssicherung der Abdeckfolie (2) gegenüber der Felge (5) und/oder dem Reifen (11) vorgesehen ist.

7. Abdeckfolie (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abdeckfolie (2) mit einem lackhaftenden Material gebildet oder beschichtet ist.

8. Abdeckfolie (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abdeckfolie (2) mit einem Kunststoffmaterial gebildet ist.

9. Abdeckfolie (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Umfang der Ausnehmung (4) sowie die Elastizität des Materiales derart gestaltet sind, dass die Abdeckfolie (2) für Felgen (5) unterschiedlicher Geometrien einsetzbar ist, indem

a) der Umfang der Ausnehmung (4) größer ist als der Umfang des größten Horns (8) der unterschiedlichen Felgen (5) oder vergrößerbar ist auf einen derartigen Umfang und
b) der Umfang der Ausnehmung (4) kleiner ist als der Umfang des kleinsten Horns (8) oder auf einen derartigen Umfang bringbar ist.

10. Abdeckfolie (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Trage- oder Halteelement vorgesehen ist.

11. Abdeckfolie (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abdeckfolie (2) mit zwei gleichen oder unterschiedlichen Teil-Abdeckfolien (31, 32) mit jeweils einer Ausnehmung (4) gebildet ist, welche

a) geeignet gestaltet sind zur Anordnung jeweils auf einer Seite des Reifens (11) zwischen Horn (8, 9) und Reifen (11) bei sich durch die Ausnehmung (4) erstreckender Felge (5) und
b) radial außenliegend von dem Reifen (11) miteinander verbindbar sind.

12. Abdeckfolie (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abdeckfolie (2) mit einem Teil eines Halbschlauches (34) gebildet ist mit zwei Lagen oder Teil-Abdeckfolien (31, 32) mit jeweils einer Ausnehmung (4), wobei

a) die Lagen oder Teil-Abdeckfolien (31, 32) im Bereich eines Randes (35) des Halbschlauches (34) miteinander verbunden sind und
b) bei sich durch die Ausnehmungen (4) erstreckender Felge (5) jeweils eine Lage oder Teil-Abdeckfolie (31, 32) auf einer Seite des Reifens (11) zwischen Horn (8; 9) und Reifen (11) angeordnet werden kann, wobei der Rand (35) radial außenliegend von dem Reifen (11) angeordnet ist.

13. Abdeckfolie (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abdeckfolie (2) als Sack (45) ausgebildet ist mit zwei Lagen (40, 41), welche

a) im Bereich eines Teilumfanges miteinander verbunden sind,
b) während ein Restumfang eine Öffnung (46) bildet und
c) wobei die beiden Lagen (40, 41) jeweils eine Ausnehmung (4) besitzen und
d) mit sich durch die Ausnehmungen (4) erstreckender Felge (5) jeweils eine Lage (40, 41) auf einer Seite des Reifens (11) zwischen Horn (8; 9) und Reifen (11) angeordnet werden kann.

14. Bahn (1) mit mehreren lösbar oder trennbar miteinander verbundenen elastischen Abdeckfolien (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 13.

15. Verfahren zum Lackieren einer Felge (5) eines Kraftfahrzeuges mit folgenden Verfahrensschritten:

a) Überstülpen einer elastischen Abdeckfolie (2) mit einer Ausnehmung (4) gemäß einem der Patentansprüche 1 bis 13 unter elastischer Aufweitung über ein Horn (8) einer Felge (5),
b) Anordnen der Abdeckfolie (2) auf einer innenliegenden Seite des Horns (8) der Felge (5) mit geringem Abstand von dem Horn (8) der Felge (5) oder an diesem anliegend,

c) Verringern des Umfangs der Ausnehmung (4) auf einen Umfang, der kleiner ist als der äußere Umfang des Horns (8) der Felge (5),
d) Lackieren der Felge (5), wobei über das Horn (8) der Felge (5) hinaustretender Lack von der Abdeckfolie (2) aufgefangen wird,
e) Entfernen der Abdeckfolie (2) und
g) Trocknen des Lacks.

16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Lackieren bei auf der Felge (5) angeordnetem Reifen (11) erfolgt.

17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** Luft aus dem Reifen (11) abgelassen wird und die Abdeckfolie (2) in einem sich infolge des Ablassens der Luft zwischen dem Reifen (11) und der Felge (5) ergebenden oder vergrößernden Zwischenraum (30) angeordnet wird.

18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abdeckfolie (2) von einer Bahn (1) mit mehreren lösbar oder trennbar miteinander verbundenen Abdeckfolien (2), einer Rolle oder aus einer Spenderbox entnommen wird.

19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (4) der Abdeckfolie (2) zum Überstülpen über das Horn (8) der Felge (5) elastisch aufgeweitet wird.

20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abdeckfolie (2) um den Reifen (11) geschlungen wird.

21. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit oder ohne Abdeckfolie (2) eine Trocknung der Lackierung der Felge (5) in einem Ofen, mit einer Infrarot-Heizeinrichtung oder in einem staubfreien Raum erfolgt.

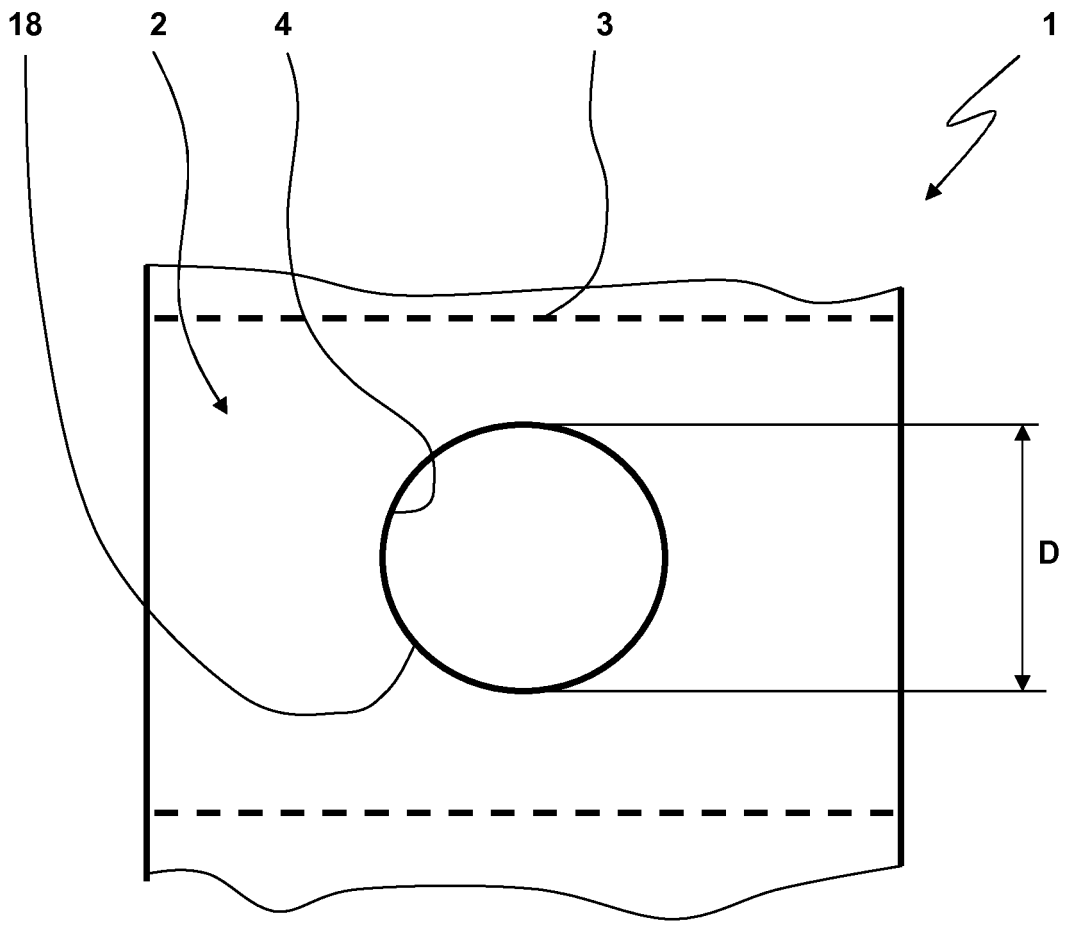

Fig. 1

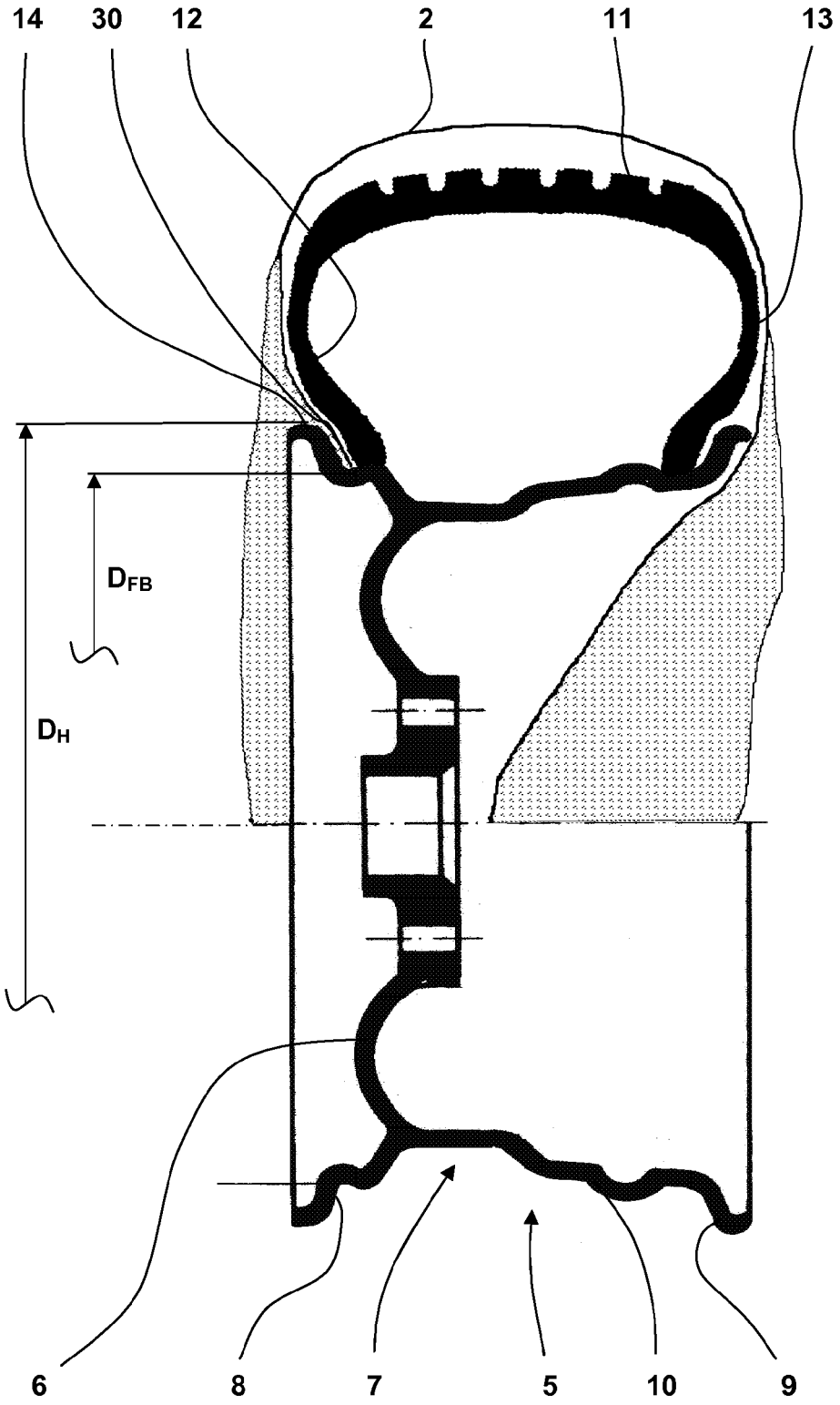

Fig. 2

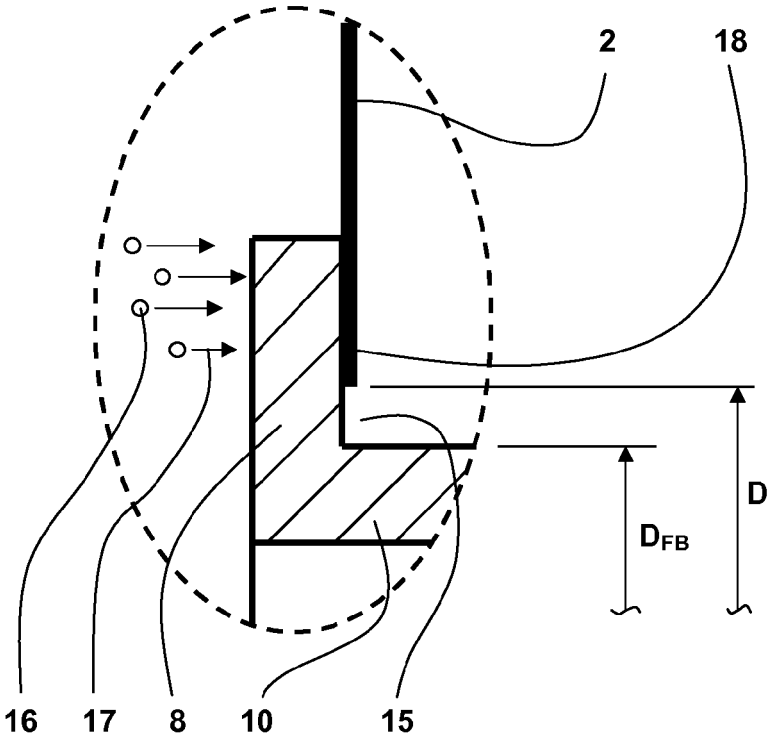

Fig. 3

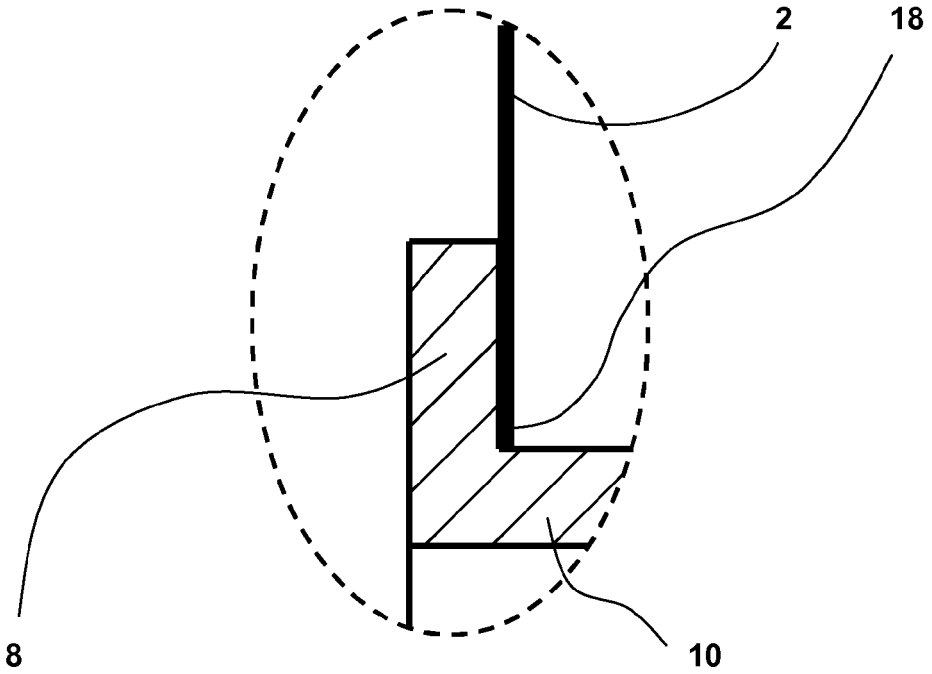

Fig. 4

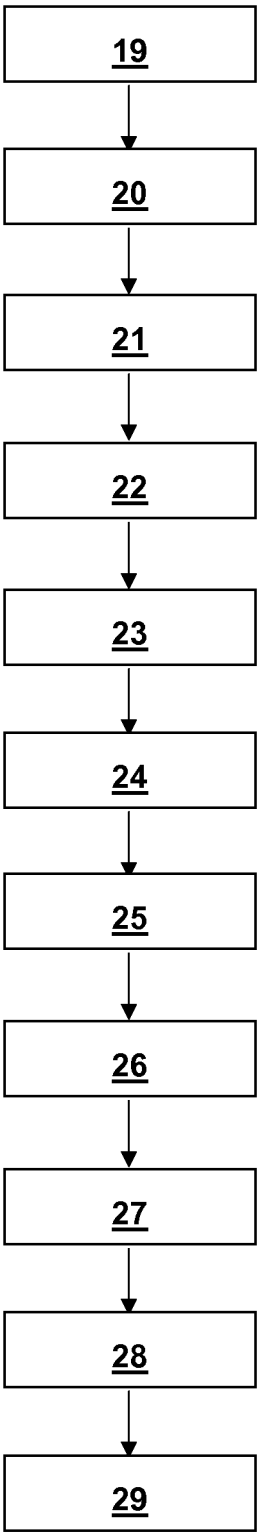

Fig. 5

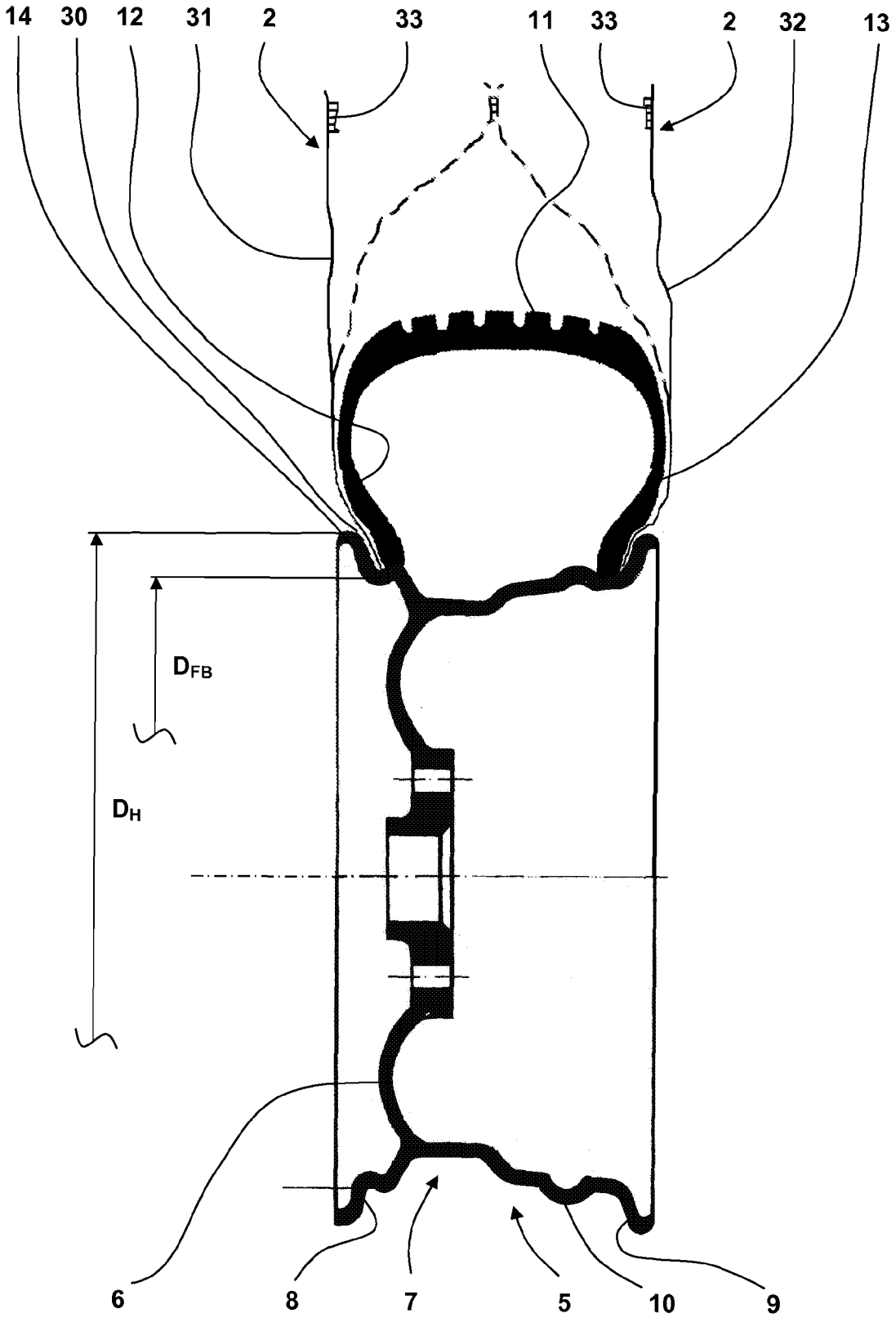

Fig. 6

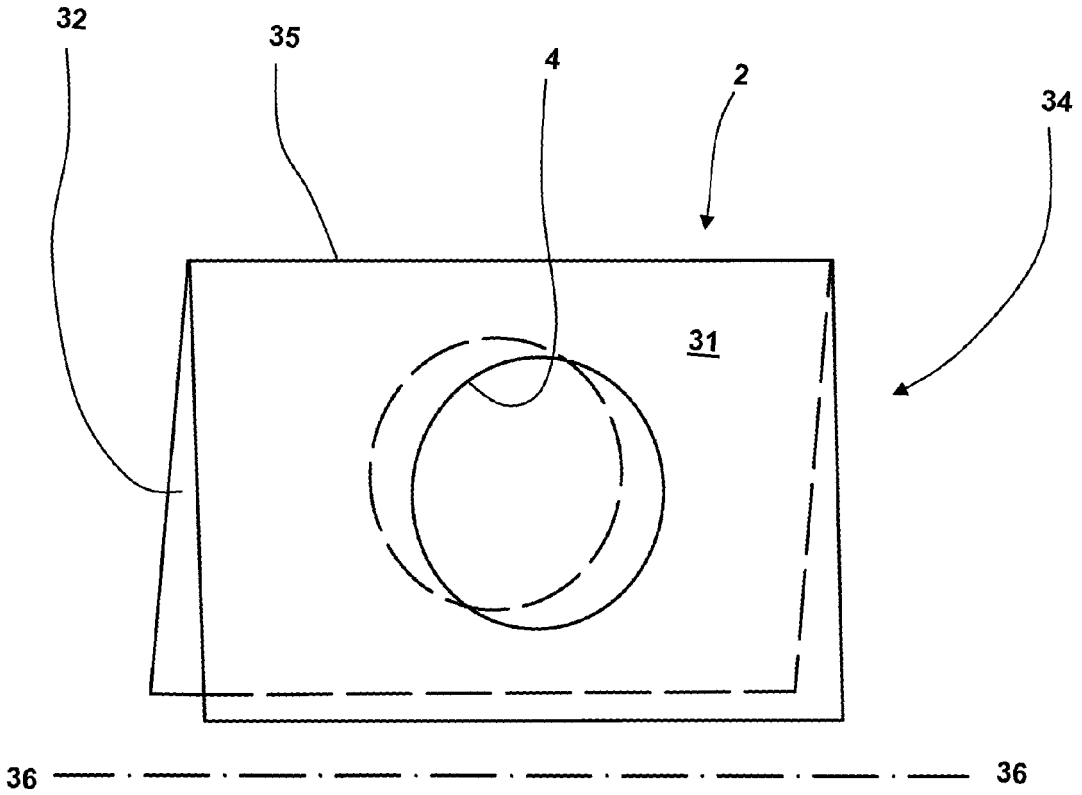

Fig. 7

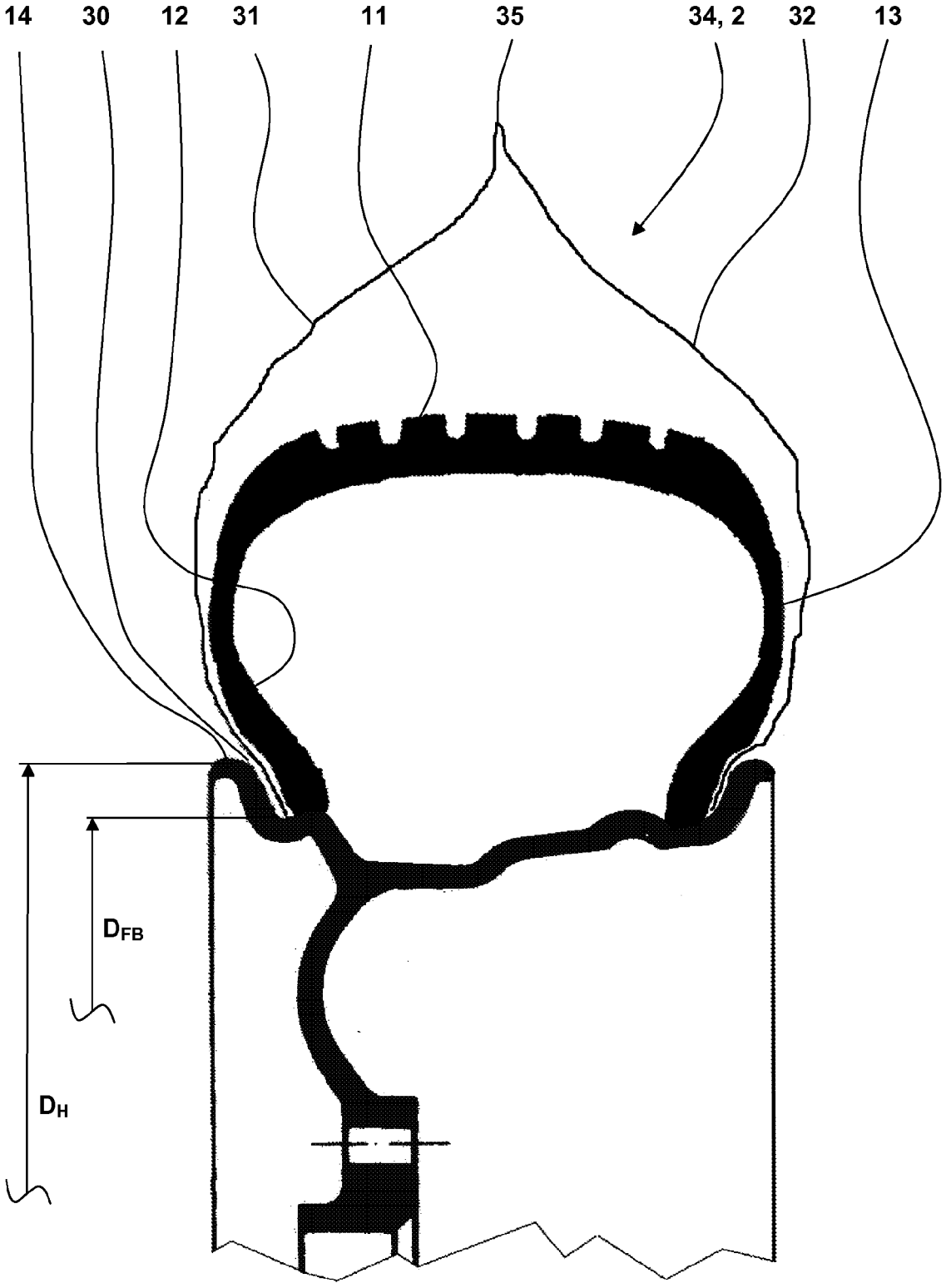

Fig. 8

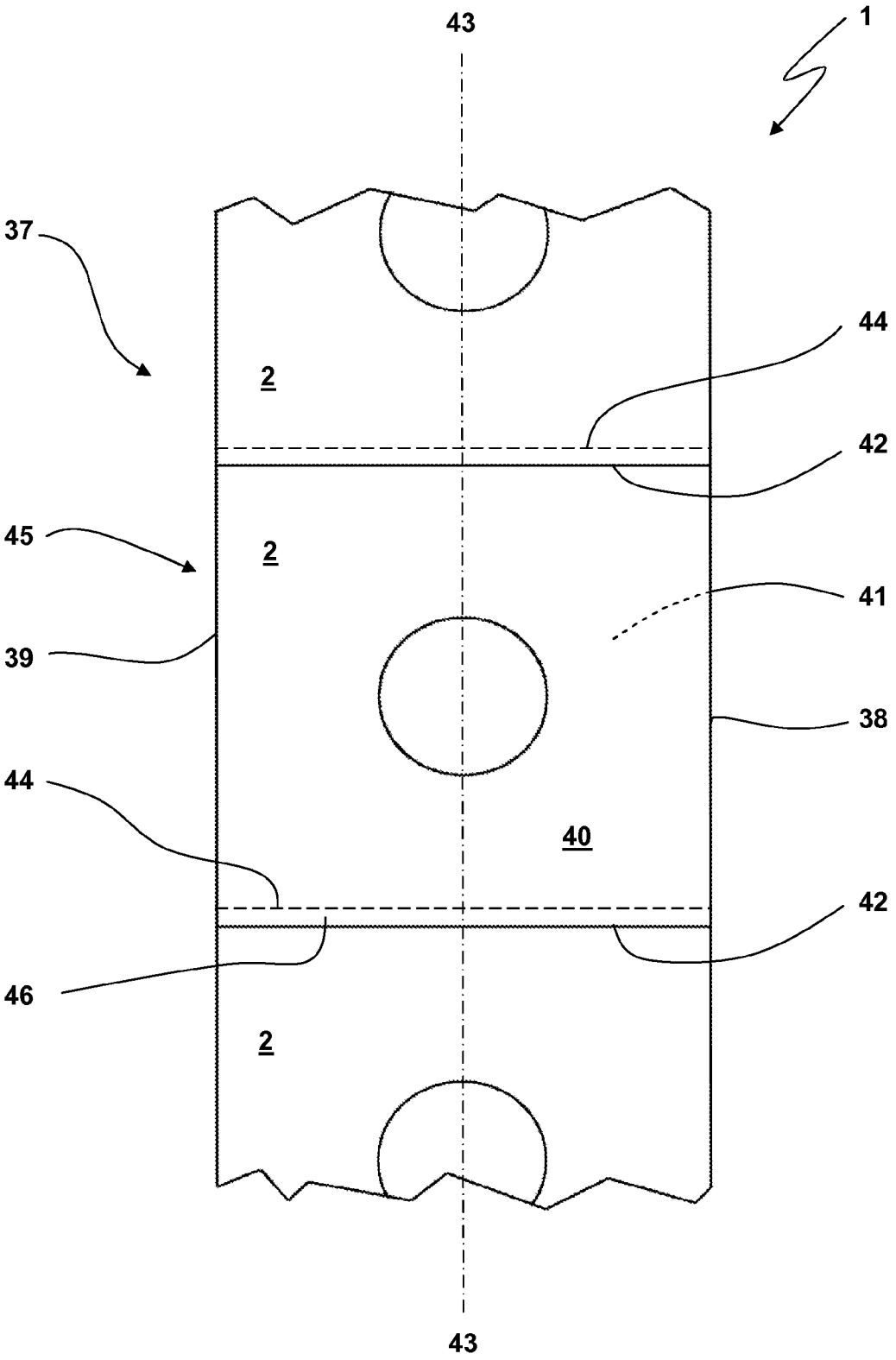

Fig. 9

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

- GB 2299553 A **[0006] [0013] [0013]**
- WO 2006085061 A1 **[0007]**
- DE 8513902 U1 **[0008]**
- DE 7934546 U1 **[0008]**