

(19)



(11)

EP 2 468 408 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.06.2012 Patentblatt 2012/26

(51) Int Cl.:
B02C 15/00 (2006.01) B02C 15/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11010056.7**

(22) Anmeldetag: **21.12.2011**

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

(30) Priorität: **23.12.2010 DE 102010056044**

(71) Anmelder: **Keller HCW GmbH**
49479 Ibbenbüren (DE)

(72) Erfinder:
• **Händle, Philipp**
75417 Mühlacker (DE)
• **Pasquali, Andrea**
14057 Isola d'Asti (AT) (IT)

(74) Vertreter: **Schmid, Nils T.F.**
Boehmert & Boehmert
Pettenkoferstrasse 20-22
80336 München (DE)

(54) **Läufermantel und Felge für einen Kollerläufer, Kollerläufer sowie Verfahren zum Herstellen des Kollerläufers**

(57) Bei einem Läufermantel (25) zum Anbringen an eine Felge (27) eines Kollerläufers zum Zermahlen und/oder Schroten eines keramischen Stoffs, wie Ton, ist vorgesehen, dass der Läufermantel (25) durch einen kraftschlüssigen Bewehrung-Matrix-Verbund gebildet

ist, der sich im Wesentlichen aus einer an der Felge (27) zu befestigenden Armierung (43), insbesondere Stahlarmierung, und einer an die Armierung (43) zumindest teilweise angegossenen, eine Abrollfläche des Läufermantels bildenden, hydraulisch gebundenen Matrix, wie Beton (41), zusammensetzt.

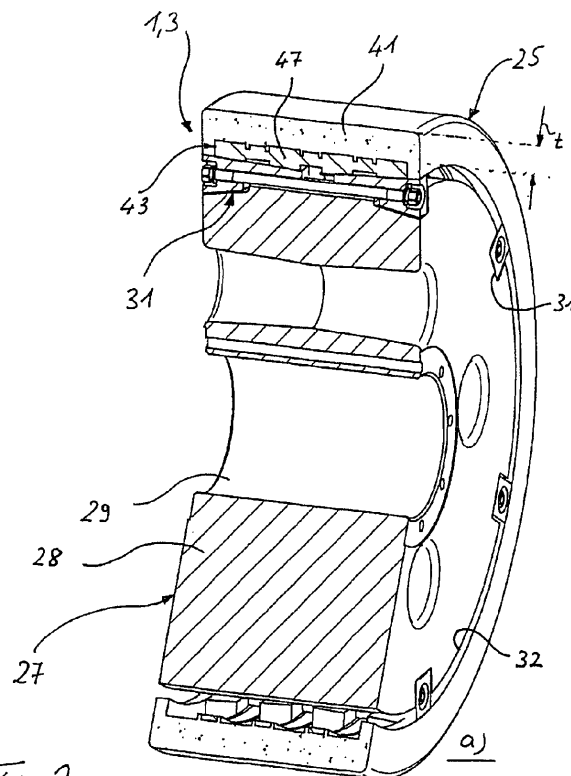


Fig. 2

EP 2 468 408 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Läufermantel zum Anbringen an eine Felge eines Kollerläufers, der dazu bestimmt ist, keramische Stoffe, wie Ton, aufzuarbeiten, indem diese auf dem Kollerbett eines Kollergangs liegend durch den darauf abrollenden Kollerläufer zermahlen und/oder geschrotet werden. Insbesondere betrifft die Erfindung einen Läufermantel zum lösbaren Anbringen an die Felge des Kollerläufers, damit der sich im Einsatz befindliche, aufmontierte Läufermantel nach Überschreiten eines beispielsweise vorbestimmten Verschleißgrades gegen einen neuen Läufermantel ausgetauscht werden kann.

[0002] Kollerläufer sind angetriebene Radwalzen hohen Gewichts, die an deren außenseitigen Läufermantel, der auch Läuferferring bezeichnet wird, abrollen. Der Läufermantel ist an der Felge oder dem radial innenliegenden Läuferkörper befestigt. Zum Zwecke des Abrollens hat der Läufermantel eine im Wesentlichen zylindrische, plane Abrollfläche.

[0003] Ein Kollerläuferpaar rollt üblicherweise in einem kreisrunden Kollergang auf dem sogenannten Läuferbett ab, wobei die Kollerläufer aufgrund deren hohen Eigengewichts Druck- und Scherwirkungen dem keramischen Material zuführen, was es zerkleinern lässt.

[0004] Es ist bekannt, den Läufermantel des Kollerläufers aus einem schweren, harten Gussstahl zu fertigen, was allerdings hohe Investitionskosten für einen Kollerläufer impliziert und die Austauschbarkeit des Läufermantels sehr schwierig macht. Eine ökonomischere Lösung könnte darin bestehen, den Läufermantel aus Stein zu meißeln, allerdings zeigte sich, dass Stein ein zu sprödes Material ist, um den hohen Belastungen und Lastspitzen beim Abrollen auf der keramische Massen Stand zu halten.

[0005] Es ist Aufgabe der Erfindung, die Nachteile des Stands der Technik zu überwinden, insbesondere einen Läufermantel zum insbesondere lösbaren Anbringen an eine Felge eines Kollerläufers zu schaffen, der zum Zermahlen und/oder Schroten keramischer Stoffe ausreichend hart, ökonomisch herstellbar, möglichst einfach auf- und abmontierbar sein und eine ausreichende Dauerfestigkeit haben soll.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale von Anspruch 1 gelöst. Danach ist ein Läufermantel zum insbesondere lösbaren Anbringen an eine Felge eines Kollerläufers zum Zermahlen und/oder Schroten eines keramischen Stoffes, wie Ton, bereitgestellt, wobei der Läufermantel durch einen kraftschlüssigen Bewehrung-Matrix-Verbund gebildet ist, der sich im Wesentlichen aus einer an der Felge zu befestigenden, insbesondere starren Armierung, insbesondere einer Stahlarmierung, und einer die Armierung zumindest teilweise umgebenden, hydraulisch gebundenen Matrix, wie Beton, zusammensetzt. Erfindungsgemäß ist die hydraulisch gebundene Matrix zumindest an einen Teil der Armierung teilweise angegossen, so dass Außenflächen der Armierung teilweise von der Matrix unbedeckt bleiben. Dabei ist es die Armierung, welche sämtliche Montage- und Lastkräfte zwischen dem Bewehrung-Matrix-Verbund und der Felge überträgt. Ein direkter Kraftschluss zwischen der Matrix und der Felge ist vorzugsweise nicht vorgesehen. Überraschenderweise zeigte sich, dass beispielsweise mit einem Stahl-Beton-Läufermantel einerseits ein leichtgewichtiger, zum Abmontieren einfach zu bedienender Läufermantel realisiert ist, der zum anderen eine ausreichend hohe Härte und Festigkeit aufweist, um den hohen Lastbeanspruchungen eines Kollerläufers gerecht zu werden.

[0007] Vorzugsweise besteht der Läufermantel ausschließlich aus dem Bewehrung-Matrix-Verbund. Dabei ist die Außenseite des Läufermantels, an der der Kollerläufer abrollen soll, ausschließlich aus dem Material der Matrix, insbesondere Beton, gebildet.

[0008] Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist der Bewehrung-Matrix-Verbund ein Stahl-Beton-Verbund, wobei die Armierung aus Stahl ist, an die Beton angegossen ist und die sich in dem verfestigten Beton kraftschlüssig verankert. Mit der erfindungsgemäßen Maßnahme ist es möglich, einen günstigen und ausreichend dauerfesten Läufermantel bereitzustellen, der leicht ist und damit austauschbar an der Felge des Kollerläufers an- und abnehmbar ist. Somit braucht der Kollerläufer nicht in dessen Gesamtstruktur, also mit der Felge, entsorgt werden, wenn der aufgezoogene Läufermantel verschleißt ist. Vielmehr zeigte sich überraschenderweise, dass ein Bewehrung-Matrix-Verbund, wie Stahlbeton, ausreichend hart ist, um keramische Stoffe, wie Ton, auf die gewünschte Art und Weise zu zermahlen, zu mischen und/oder zu schroten. Mit der erfindungsgemäßen Maßnahme können die Herstellungs-Investitionskosten zum Bereitstellen von keramischen an der Fertigungsstation eines Kollergangs deutlich gesenkt werden. Zudem kann der erfindungsgemäße Läufermantel einfach und platzsparend gelagert werden. Schließlich ist dessen Gewicht deutlich geringer als das Gewicht herkömmlicher aus Stahl gegossener Läufermäntel.

[0009] Bei dem erfindungsgemäßen Läufermantel entsteht bei dem Bewehrung-Matrix-Verbund eine kraftschlüssige Verbindung zwischen der Bewehrung und der Matrix, so dass Befestigungskräfte, welche an der Armierung angreifen sowie Vorspannungskräfte, welche von der Armierung in die Matrix übertragen werden sollen, direkt ein- und ableitbar sind.

[0010] Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist die Armierung im unmontierten sowie im montierten Zustand auf Zug vorgespannt, während die Matrix auf Druck vorgespannt ist. Insbesondere im Einsatz von Beton stellt sich eine deutlich längere Lebensdauer des Läufermantels bei unter Druck vorgespanntem Beton heraus.

[0011] Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist die Armierung insbesondere ausschließlich auf einer von der Felge abzuwendenden Außenumfangsseite von der Matrix berührend umgossen. Die Armierung ist auf eine der

Felge zuzuwendende Innenumfangsseite zumindest teilweise von der Matrix freigelegt, so dass Abstützflächen für die Armierung gebildet sind, an denen eine Befestigungseinrichtung zum Verspannen der Armierung und der Felge genutzt werden können.

[0012] Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist die Armierung aus mehreren separat zu montierenden Bauteilen insbesondere aus Stahl zusammengesetzt. Dabei kann die Armierung aus Umfangsteilen und Querteilen bestehen. Auf diese Weise ist eine hohe Flexibilität bei der Gestaltung der Armierung für unterschiedlich dimensionierte Kollerläufer gegeben.

[0013] Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung hat die Armierung wenigstens einen parallel zum Außenumfang der Felge verlaufenden, insbesondere geschlossenen Spannring, vorzugsweise mehrere, vorzugsweise drei, vier oder fünf, insbesondere parallel nebeneinander angeordnete Spannringe. Die Spannringe sind in einem axialen, insbesondere konstanten Abstand voneinander angeordnet. Die Spannringe dienen dazu, Druckvorspannungen in den zumindest teilweise um die Spannringe gegossenen Matrix aufzubauen, indem eine den Spannringen bereits zugeführte Zugvorspannung entsprechend abgebaut wird, wobei beim Lösen der Zugspannung die freiwerdenden Kräfte in die fest an die Armierung angegossene Matrix zum Aufbau der Druckspannung übertragen werden.

[0014] Vorzugsweise sitzt die Matrix radial außen auf der Armierung auf, wobei die Innenseite der Armierung von Matrix frei ist, um Abstützflächen hin zur Felge bereitzustellen, damit die Montagekräfte beim Befestigen der Armierung an die Felge ausschließlich über die Armierung dem Bewehrung-Matrix-Verbund mitgeteilt werden. Dabei kann die Armierung für einen kraftübertragenden Formschluss zumindest teilweise, vorzugsweise auf der der Felge abgewandten Seite, in der Matrix eingebettet sein.

[0015] Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung hat der wenigstens einen Spannring eine geschlossene, insbesondere kreisförmige Ringstruktur, deren Querschnitt insbesondere rechteckig ist. Auf diese Weise werden ein gleichmäßiger Druckvorspannungseintrag in die Matrix und ein Befestigungsmontagekräfteintrag in die Felge längs eines 360°-Umfangs bereitgestellt, wobei der Spannring ausreichend torsionssteif ist.

[0016] Bei einer Weiterbildung der Erfindung hat die Armierung mehrere, insbesondere mehr als zwei, drei, vier oder fünf, vorzugsweise sechs, Querstreben, insbesondere zum Aufnehmen und/oder Positionieren und/oder Ausrichten des wenigstens einen Spannrings längs der Felge. Dabei sind die Querstreben, die sich insbesondere axial erstrecken, in einem Winkelumfangsabschnitt zueinander am Außenumfang der Felge im Wesentlichen ortsfest angeordnet, wobei der Winkelumfangsabstand insbesondere konstant ist. Auf diese Weise ist ein gleichmäßiger Kräfteintrag von der Armierung in die Felge und von den Querstreben in den wenigstens einen Spannring gewährleistet.

[0017] Vorzugsweise haben die mehreren Querstreben für den wenigstens einen Spannring jeweils eine Aufnahmeaussparung, die insbesondere an einer von der Felge abgewandten Außenseite der jeweiligen Querstrebe ausgebildet ist und/oder einen axialen Abstand zwischen zwei benachbarten Spannringen festlegt. Auf diese Weise ist eine positionsgenaue Ausrichtung und Anordnung der Spannringe auch insbesondere während des Angießens der Matrix an die Armierung und des Verfestigens der Matrix festgelegt, wobei Matrixhohlräume weitestgehend verhindert werden können.

[0018] Um eine möglichst formsteife Armierung zu schaffen, sind die mehreren Aussparungen in einem insbesondere konstanten Axialabstand zueinander angeordnet.

[0019] Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist die Querstrebe durch mehrere in einem Axialabstand nebeneinander angeordnete Abstandsblöcke, wobei insbesondere die Aufnahmeaussparung durch den Axialabstand festgelegt ist, und durch eine Querstange zum Aufnehmen der mehreren Abstandsblöcke gebildet.

[0020] Vorzugsweise sind die wenigstens zwei Abstandsblöcke auf die Querstange aufgeschoben, indem jeder Abstandsblock ein Durchgangsloch aufweist, in den die Querstange eingesetzt ist. Dabei können die Abstandsblöcke an der Querstange befestigt, insbesondere geschweißt, sein.

[0021] Bei einer Weiterbildung der Erfindung haben die Querstreben jeweils eine von der Matrix freie, der Felge zuzuwendende Abstützfläche, die insbesondere im Wesentlichen entsprechend einer Krümmung, insbesondere eines Umfangsradius, der Felge gekrümmt ist und/oder relativ zur Axialrichtung, die parallel zur Rollachse des Kollerläufers ist, keilförmig konisch ist, wobei insbesondere eine radiale Stärke der Querstreben von einem Maximum im Wesentlichen in der axialen Mitte des Läufermantels hin zum jeweiligen axialen Endrand insbesondere gleichmäßig abnimmt. Auf diese Weise kann ein formschlüssiges Aussetzen der Armierung auf die zylindrische Felge oder eines zylindrischen Zwischenteils zwischen der Felge und der Armierung sichergestellt sein.

[0022] Bei einer Weiterbildung der Erfindung liegen eine von der Felge abgewandte Außenseite jeder Querstrebe und eine von der Felge abgewandte Außenseite des wenigstens einen Spannrings im Wesentlichen auf einer gemeinsamen zylindrischen Umfangsebene, die konzentrisch zu einer Rotationsachse des Läufermantels liegt. Die Außenseite des wenigstens einen Spannrings kann auch leicht radial nach innen gegenüber der Außenseite der Querstrebe versetzt sein. Vorzugsweise sind diese Außenseiten von der Matrix vollständig bedeckt. Bei einer Weiterbildung der Erfindung hat jede Querstrebe eine Querstange, an der der wenigstens einen Spannring lose anlegbar und anschließend befestigt, insbesondere geschweißt, werden kann.

[0023] Alternativ kann jede Querstrebe aus einem Stück, insbesondere aus einem Metallstück, gefertigt sein. Es sei klar, dass auch einige Querstreben der Armierung durch mehrere Bauelemente gebildet sein können, während andere

Querstreben einstückig sind.

[0024] Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist eine Einrichtung zum Befestigen des Bewehrung-Matrix-Verbands, insbesondere der Armierung, an die Felge des Kollerläufers vorgesehen.

[0025] Dabei kann die Befestigungseinrichtung derart zwischen der Armierung, vorzugsweise den Querstreben und der Felge beweglich montierbar sein, dass die Armierung zumindest teilweise, insbesondere der wenigstens eine Spannung, auf Zug vorgespannt ist und/oder dass der angegossene Matrixmantel auf Druck vorgespannt ist. Die Druckvorspannung in der Matrix wird dadurch erreicht, dass die vor dem Gießen der bereits an der Felge oder an einer Montagehilfe angebrachte Armierung auf Zug vorgespannt, also geweitet, ist, während anschließend der Matrixmantel an die Armierung angegossen wird und sich verfestigt. Nachdem sich der feste Zustand der Matrix eingestellt hat, wird ein Teil der Zugvorspannung der Armierung aufgebaut, wodurch sich die Armierung zusammenzieht und gleichzeitig die mit der Armierung fest verbundene Matrix von der Armierung mitnehmend auf Druck vorgespannt wird.

[0026] Vorzugsweise ist die Befestigungseinrichtung durch eine Vorrichtung zum radialen Aufspreizen der Armierung gegenüber der Felge und/oder zum radialen Zusammenziehen oder Schrumpfen der Armierung gegenüber der festen Matrix ausgebildet. Dabei kann die Aufspreiz- und/oder Schrumpfvorrichtung durch eine Keilstruktur gebildet sein, die zwischen der Armierung und der Felge insbesondere axial ein- und ausschiebbar ist, so dass die Armierung geweitet und damit auf Zug gespannt wird und/oder die insbesondere auf Zug vorgespannte Armierung sich radial zusammenzieht, so dass die Matrix auf Druck vorspannbar ist.

[0027] Die Schrumpfvorrichtung hat eine Einrichtung zum Speichern von Zusammenziehkräften, die dazu genutzt werden, der Matrix mitzuteilen, um eine Druckvorspannung innerhalb der Matrix zu erzeugen. Insofern umfasst die Aufspreiz- und/oder Schrumpfvorrichtung auch eine Einrichtung zum Speichern, insbesondere, Halten von Zugvorspannungen. Erst zu dem gewünschten Zeitpunkt, insbesondere dann, wenn sich die Matrix verfestigt hat, werden die Zugspannungen abgegeben, um die Druckvorspannung in der Matrix zu erzeugen.

[0028] Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist für jede Querstrebe jeweils eine Keilstruktur vorgesehen, wobei insbesondere die Keilstruktur für jede Querstrebe strukturell identisch ausgebildet ist.

[0029] Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung hat die Keilstruktur zwei sich axial gegenüberliegende Keilelemente, die im Wesentlichen formidentisch ausgebildet sind und insbesondere symmetrisch zu einer radialen Mittelachsebene des Läufermantels montiert werden.

[0030] Vorzugsweise haben die beiden Keilelemente jeweils eine oder zwei gegenüber der Axialrichtung geneigte Verspannseiten, die der Armierung und/oder Felge zugewandt sind. Beide geneigten Verspannseiten liegen sich gegenüber. Die eine Verspannseite oder die beiden Verspannseiten stehen mit einer dazu formkomplementären Gegenseite der Armierung und/oder Felge derart in Eingriff, dass die Armierung geweitet und damit auf Zug gespannt wird oder sich radial zusammenziehen kann, um die Matrix auf Druck vorzuspannen.

[0031] Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung haben die beiden Keilelemente zwei sich gegenüberliegende, gegenüber der Axialrichtung des Läufermantels geneigte Verspannseiten, wobei die Neigungswinkel der jeweiligen Verspannseite mit dem Neigungswinkel der damit in Eingriff zu bringenden Gegenseite der Armierung und eines korrespondierenden Felgenabschnitts übereinstimmt.

[0032] Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist die Aufspreiz- und/oder Schrumpfeinrichtung derart realisiert, dass die beiden Keilelemente im Wesentlichen in Axialrichtung hin- und herbewegbar sind, so dass die Keilelemente mit zunehmender oder abnehmender Radialstärke mit der Armierung und der Felge in Eingriff kommen.

[0033] Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung hat die Keilstruktur einen Mechanismus zum insbesondere kontinuierlichen Hin- und Herbewegen der beiden Keilelemente. Dabei kann der Mechanismus durch eine Gewindestange gebildet sein, an deren beiden Endbereichen jeweils ein Keilelement insbesondere gewindegemäß in Eingriff steht, um Montagezug- oder -druckkräfte zwischen den Keilelementen aufzubauen.

[0034] Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Felge oder eine Transportfelge als Transporthilfe eines insbesondere erfindungsgemäßen Läufermantels für einen Kollerläufer zum Zermahlen und/oder Schroten eines keramischen Stoffs, wie Ton, wobei auf die Felge ein insbesondere oben genannter, erfindungsgemäßer Läufermantel zur Bildung des Kollerläufers aufziehbar ist. Erfindungsgemäß sind an der Außen- und Umfangsseite der Felge mehrere, insbesondere mehr als zwei, drei, vier oder fünf, vorzugsweise sechs, Vertiefungen zum zumindest teilweisen Aufnehmen der Einrichtung zur Befestigung des Läufermantels, insbesondere des Bewehrung-Matrix-Verbands, an die Felge eingeformt.

[0035] Dabei können die Vertiefungen zum Positionieren, Ausrichten und/oder Führen einer Keilstruktur oder Befestigungseinrichtung dienen. Vorzugsweise haben die Vertiefungen insbesondere an einem Randbereich eine gegenüber der Axialrichtung geneigte, insbesondere in Umfangsrichtung gekrümmte Bodenfläche. Ein Mittelachsabstand der Bodenfläche zu einer Rotationsachse der Felge nimmt in Richtung einer radialen Mittelachsebene des Läufermantels insbesondere stetig zu. Vorzugsweise entspricht die Neigung der Bodenfläche der jeweiligen Vertiefung einer Neigung der der Felge zugewandten Keilfläche des Keilelements der Keilstruktur zum Aufspreizen oder radialen Zusammenziehen der Armierung.

[0036] Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist der Randbereich mit geneigter Bodenfläche der Vertiefung zum teilweisen Aufnehmen eines Keilelements der Keilstruktur ausgebildet. Bei einer bevorzugten Ausführung der

Erfindung sind sich axial gegenüberliegende Randbereiche mit geneigter Bodenfläche durch eine radial außen offene, insbesondere teilzylindrische Rille verbunden, die die Gewindestange des Mechanismus zum Hin- und Herbewegen der beiden Keilelemente vollständig aufnehmen kann.

[0037] Bei einer besonders bevorzugten Ausführung der Erfindung ist die Felge zumindest teilweise durch ein schweres Metall, insbesondere Blei, gefertigt.

[0038] Des Weiteren betrifft die Erfindung einen Kollerläufer zum Abrollen auf einem Kollerbett eines Kollergangs zum Aufbereiten, insbesondere Zermahlen und Schroten, keramischer Massen, wobei der Kollerläufer eine erfindungsgemäße Felge und/oder einen darum angeordneten erfindungsgemäßen Läufermantel aufweist.

[0039] Schließlich betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen eines erfindungsgemäßen Läufermantels für einen Kollerläufer, bei dem eine Armierung lose an den Außenumfang einer insbesondere erfindungsgemäßen Felge oder einer die insbesondere erfindungsgemäße Felge simulierenden Transporthilfe gelegt wird. In dem Fall, in dem der Läufermantel als Ersatzteil fungiert, wenn ein Läufermantel sich abgenutzt hat, werden Transporthilfen für die Läufermantel genutzt. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist vorgesehen, dass die Felge oder die Transporthilfe sowie eine zusätzliche Außenschalung zum Bilden eines geschlossenen Gussraums um die Armierung angeordnet werden. Schließlich wird in dem Gussraum eine hydraulisch gebundene Matrix, wie Beton, gefüllt. Sobald sich die Matrix verfestigt hat, kann die Außenschalung demontiert werden, ohne die Felge oder die Transporthilfe abzubauen. Erst im Falle des Einsatzes kann die Transporthilfe abgenommen werden, um den gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Läufermantel auf die Felge des Kollerläufers aufzuziehen.

[0040] Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung wird die Armierung auf der der Felge oder Transporthilfe zugewandten Seite nicht mit Matrix belegt oder umgossen.

[0041] Bei einer Weiterbildung der Erfindung wird vor dem Füllen des Gussraums mit der Matrix die Armierung insbesondere unter dem Einsatz der Spreizvorrichtung radial geweitet, so dass die Armierung, insbesondere der wenigstens eine Spannring auf Zug vorgespannt und an der Felge oder der Transporthilfe befestigt wird. Anschließend wird die auf Zug gespannte Armierung mit Matrix umgossen.

[0042] Vorzugsweise wird die Zugvorspannung der Armierung, nachdem sich die Matrix verfestigt hat, zumindest teilweise gelöst, so dass dadurch eine Druckvorspannung in der Matrix aufgebaut wird. Auf diese Weise stellt die Armierung eine Einrichtung zum Speichern von Kräften zum Generieren von Druckspannungen in der Matrix dar. Die gespeicherten Kräfte veranlassen ein Zusammenziehen der Matrix. Beim Zusammenziehen der Armierung wird die an die Armierung angegossene Matrix mitgenommen und damit ebenfalls zusammengezogen, wodurch die internen Druckspannungen in der Matrix erzeugt werden.

[0043] Vorzugsweise wird beim Montieren des Läufermantels auf die Felge des Kollerläufers zumindest ein Teil der Druckvorspannung in der Matrix durch Aufspreizung der Armierung und Verkeilung der Armierung in der Felge aufgehoben. Es sei allerdings klar, dass vorzugsweise sowohl eine Restzugvorspannung in der Armierung als auch eine Restdruckvorspannung in der Matrix verbleiben sollen.

[0044] Es sei klar, dass der erfindungsgemäße Läufermantel und dass der erfindungsgemäße Kollerläufer entsprechend dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt sein können.

[0045] Weitere Eigenschaften, Vorteile und Merkmale der Erfindung werden durch die vorliegende Beschreibung bevorzugter Ausführungen der Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen deutlich, in denen zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht eines teilweise dargestellten Kollergangs mit einem Läuferbett und einem Kollerläuferpaar;

Figur 2a eine perspektivische Schnittansicht eines erfindungsgemäßen Kollerläufers;

Figur 2b eine Querschnittsansicht einer Hälfte des erfindungsgemäßen Kollerläufers gemäß Figur 2a;

Figur 2c eine weitere perspektivische Schnittansicht des Kollerläufers gemäß Figur 2a,b, wobei ein äußerer Betonmantel strichliert angedeutet ist.

Figuren 3a bis 3c eine perspektivische Ansicht, eine seitliche Querschnittsteilansicht und eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Kollerläuferfelge;

Figuren 4a bis 4d eine perspektivische Ansicht, eine Seitenansicht, eine Querschnittsdetailansicht sowie eine perspektivische Detailansicht mit Teilaufschnitt einer Armierung des erfindungsgemäßen Läufermantels;

Figuren 5a, b perspektivische Ansichten der Armierung gemäß den Figuren 4a bis 4d, wobei in Figur 5b der die Armierung umgebende Betonmantel strichliert angedeutet ist; und

Figur 6 eine perspektivische Querschnittsansicht einer Gussform für einen erfindungsgemäßen Läufermantel in einer Explosionsdarstellung zur Andeutung von Herstellungsschritten zum Schaffen des Läufermantels.

- 5 **[0046]** In Figur 1 ist ein Paar Kollerläufer im Allgemeinen mit der Bezugsziffer 1 und 3 versehen, wobei der Kollerläufer 1 eine Außenbahn 2 eines Kollerbetts 17 eines Kollergangs 6 belegt, während der Kollerläufer 3 eine Innenbahn 4 beschreibt. Beide Kollerläufer 1 und 3 sind jeweils über einen Auslegerarm 5, 7 mit einer Antriebswelle 11 gekoppelt, welche die Kollerläufer 1, 3 auf ihrer entsprechenden Kreisbahn drehend antreibt. Eine Antriebsachse der Antriebswelle ist vertikal ausgerichtet, wobei die Auslegearme 5, 7 horizontal senkrecht dazu stehen. Die Kollerläufer 1, 3 sind an das
10 jeweilige Mittelstück 5, 7 über sogenannte Schleppkurbeln 13, 15 rotierend um eine Rotationsachse D des Kollerläufers 1, 3 gelagert, wobei die Rotationsachse D um eine dazu parallele und in einem Schwenkabstand angeordnete, horizontale Lagerachse, die ortsfest bezüglich des jeweiligen Auslegearms 5, 7 liegt, schwenkbar ist.
- [0047]** Die zylindrischen Kollerläufer 1, 3 rollen auf dem sogenannten Kollerbett 17 ab, das durch eine Gitterstruktur gebildet ist, auf dem das keramische, zu bearbeitende Material, wie Ton, fällt, um unter dem Einfluss der Gewichtskraft der Kollerläufer 1, 3 zermahlen und geschrotet zu werden. Das Kollerbett 17 wird von einem Rahmen 21 der Kollergangs 6 getragen, der auf vier Stützpfählen 23 steht.
- 15 **[0048]** Der erfindungsgemäße Kollerläufer 1, 3 besteht im Wesentlichen aus einem Läufermantel 25, der konzentrisch zu der Rotationsachse D des Kollerläufers 1, 3 angeordnet ist, und einer Felge 27, die von dem Läufermantel 25 radial außen umgeben ist.
- 20 **[0049]** Der Läufermantel 25 ist auf die Felge 27 des erfindungsgemäßen Kollerläufers 1, 3 lösbar aufmontiert, um bei Überschreitung eines bestimmten Verschleißgrades des Läufermantels 25 gegen einen ungebrauchten Läufermantel 25 ausgetauscht zu werden.
- [0050]** In Figur 2 ist ein erfindungsgemäßer Kollerläufer 1, 3 im Detail dargestellt. Ein vollmassiger, massiver Felgenkörper 28 der Felge 27, der zum Bereitstellen der Gewichtskraft dient, ist aus einem Material mit hohem Bleigehalt
25 gebildet und umfasst eine konzentrisch zur Rotationsachse D ausgebildeten Durchgang zur Aufnahme einer Innenlagerhülse 29, die ein Drehlager aufnimmt, um das der Kollerläufer 1, 3 rotieren kann. Der Felgenkörper 28 kann mehrere Aussparungen 30 als Trag- und Greifhilfe und/oder zur Einstellung der Gewichtsmasse haben.
- [0051]** An einer im Wesentlichen zylindrisch radialen Außenumfangsseite 32 der Felge 27 sind sechs Vertiefungen 31 eingebracht, die aus zwei sich gegenüberliegenden, identisch geformten Randabschnitten 33, 35 sowie einer die
30 beiden Randabschnitte 33, 35 verbindende Rinne 37 besteht. Die Vertiefung 31 ist zur radialen Mittelachseebene M achsensymmetrisch ausgeführt. Die Vertiefungen 31 dienen dazu, eine Einrichtung zum Befestigen des Läufermantels 25 an die Felge 27 zumindest teilweise aufzunehmen, wobei die Befestigungseinrichtung auch dazu dient, einen Teil des Läufermantels 25 eine Druckvorspannung und einen anderen Teil des Läufermantels 25 eine Zugspannung mitzuteilen.
- 35 **[0052]** In den Figuren 3a bis 3c ist eine sogenannte Transportfelge oder eine Transporthilfe zum bloßen Transportieren eines Läufermantels 25 dargestellt. Die Transportfelge ist im Allgemeinen mit der Bezugsziffer 27a versehen. Die Transportfelge 27a unterscheidet sich von der Felge 27 gemäß den Figuren 2a bis 2c dadurch, dass es ein wesentlich geringeres Gewicht aufweist, weil es nicht zum Einsatz für einen Kollerläufer dient, sondern nur zum Transport des Läufermantels, der dazu bestimmt ist, auf eine Felge 27 des Kollerläufers 1, 3 aufgezogen zu werden. Die Außenumfangsseite 32a ist genauso strukturiert, wie die Außenumfangsseite 32 der Felge 27 gemäß den Figuren 2a bis 2c. Die
40 Transportfelge 27a hat an deren Außenumfangsseite 32a sechs Vertiefungen 31a, die Randabschnitte 33a, 35a am axialen Endrand der Transportfelge 27a sowie eine die Randbereiche 33a, 35a verbindende Rinne 37a definiert.
- [0053]** Die Vertiefungen 31a dienen dazu, die Befestigungseinrichtung teilweise aufzunehmen, um dem Läufermantel 25 auch bei dessen Transport die gewünschte Druck- und/oder Zugvorspannung mitzuteilen.
- 45 **[0054]** Die Transportfelge 27a ist aus einem leichtgewichtigen Material, wie Aluminium, Holz oder Kunststoff gebildet, wobei der Transportfelgenkörper 28a durch ein Vielzahl von großblumigen Freiräumen gebildet ist. Die Transportfelge 27a hat auch einen zur Rotationsachse D konzentrischen Innendurchgang, um auf einer Transportspindel lagerbar zu sein.
- [0055]** Der Läufermantel 25 ist aus einem Bewehrung-Matrix-Verbund, beispielsweise aus einem Stahlbetonverbund, realisiert. Dabei bildet die Matrix einen reinen Außenbetonmantel 41, wobei die Bewehrung durch eine Armierung 43
50 realisiert ist. Die Stärke t des äußeren Betonmantels 41 stellt die maximale Verschleißhöhe dar, welche abreibbar ist, bis der Läufermantel 25 gegen einen neuen ausgetauscht werden muss.
- [0056]** Wie in Figur 2a bis c ersichtlich ist, ist der Betonmantel 41 an die Stahlarmierung 43 lediglich auf der der Felge 27 abgewandten Außenseite der Armierung 43 direkt angegossen, wobei die der Felge 27 zugewandte Innenseite der Armierung 43 frei von Betonmaterial ist. Auch die radialen Seiten der Armierung 43 sind in Betonmaterial eingebettet, damit ein kraftschlüssiger Verbund zwischen dem Beton und der Stahlarmierung 43 geschaffen wird.
- 55 **[0057]** Ein axialer Umfangsendrand des Betonmantels 41 ist abgerundet oder gefast. Im Querschnitt formt der Betonmantel 41 kontinuierlich längs dessen Umfang im Wesentlichen eine U-Form mit einer stärkeren Ringbasis, die sich

über die gesamte Breite des Kollerläufers 1, 3 erstreckt. Der U-förmige Betonmantel 41 hat auch zwei schmale, parallele Ring-Schenkel, deren Stärke geringer, vorzugsweise kleiner als die Hälfte der Stärke der des U-förmigen Basis des Betonmantels 41 ist. Die Ring-Schenkel erstrecken sich radial höchstens um eine Randbreite der Armierung 43 an deren axialen Enden.

[0058] Der Betonmantel 41 ist aufgrund fertigungstechnischer Maßnahmen, die später erläutert werden, auf Druck vorgespannt. Auf diese Weise ist der Läufermantel 25 gegenüber den Betriebsbelastungen und Lastspitzen beim Abrollen auf dem Läuferbett 17 deutlich verschleißfester.

[0059] Wie oben angegeben, besteht der Stahl-Beton-Läufermantel 25 aus der Armierung 43 aus Stahl, auf der radial außen der Läufermantel 41 fest angebracht ist. Wie insbesondere in Figur 2a bis c ersichtlich ist, besteht die Armierung 43 aus sechs Querstreben 47, die sich im Wesentlichen über die gesamte Breite b des Kollerläufers 1, 3 erstrecken. Im Detail ist die Breite der Armierung 43, insbesondere der Querstrebe 47, genau um die axiale Breite der Ring-schenkel des Betonmantels 41 kleiner als die axiale Breite b der Kollerläufer 1, 3.

[0060] Zusätzlich hat die Armierung 43 drei Spannringe 49, die an den Querstreben 47 befestigt sind. Gemäß der Ausführung der Armierung 43, die in Figur 2 dargestellt ist, sind die Spannringe 49 und die Querstrebe 47 aus einem Stück aus Stahl gefertigt. Die Spannringe 49 sind in Umfangsrichtung U geschlossen und erstrecken sich kreisringförmig parallel zur Umfangsaußenseite 32 der Felge 27, wobei für die Befestigungseinrichtung ein zylindrischer Zwischenraum zwischen der Innenseite der Spannringe 49 und der Umfangsaußenseite 32 der Felge 27 gebildet ist. Die Spannringe 49 haben im Querschnitt eine Rechtecksform.

[0061] In den Figuren 4a bis c ist eine besondere Ausführung der Armierung 43 dargestellt, die sich von der Ausführung der Armierung 43 gemäß den Figuren 2a bis c dadurch unterscheidet, dass separate Spannringe 49 an die Querstrebe 47 angeschweißt sind. Die Querstrebe 47 besteht außerdem aus mehreren separaten, zu montierenden Bauteilen, nämlich einer Querstange 51, an die die Spannringe 49 geschweißt sind, und vier Abstandsblöcken, die ebenfalls an der Querstange 51 geschweißt sind, wobei benachbarte Abstandsblöcke 53-55, 55-57, 57-59 jeweils eine Aufnahmeaussparung 61 definieren, in der jeweils ein Spannring 49 in Radialrichtung R eingesetzt und vollständig aufgenommen ist. Vorzugsweise fluchtet eine radiale Außenseite der Spannringe 49 mit den radialen Außenseiten der Abstandsblöcke 53 bis 59. Zumindest liegt die radiale Außenseite des Spannrings 49 in Radialrichtung R nicht oberhalb der radialen Außenseite der Abstandsblöcke 53 bis 59.

[0062] Wie in Figur 4d und b ersichtlich ist, ist die radiale Außenfläche 63 sowie die radiale Innenfläche 65 jedes Abstandsblocks 53 bis 59 in Umfangsrichtung U gekrümmt, wobei der Krümmungsradius dem Mittelachsabstand zur Rotationsachse D entspricht. Zudem ist die radiale Innenfläche 65 jedes Abstandsblocks 53 bis 59 gegenüber einer Axialrichtung A geneigt, so dass die radiale Stärke s der Querstrebe 47 in Richtung einer Mittelachsebene M stetig zunimmt, um eine zweiseitige Keilstruktur zu bilden.

[0063] Jeder Abstandsblock 53 bis 59 hat eine Durchgangsbohrung 67, durch die die Querstange 51 zur radialen Aufnahme der Abstandsblöcke 53 bis 59 eingeschoben ist.

[0064] In den Figuren 5a und b ist angedeutet, wie der Betonmantel 41, der in Figur 5b strichliert angedeutet ist, radial außen an die Armierung 43 angegossen ist. Insbesondere in Figur 5 ist ersichtlich, dass der Betonmantel 41 derart an die Armierung 43 angegossen ist, dass eine der Felge 27 zuzuwendende Innenseite der Armierung 43 betonmaterialfrei bleibt. Je nachdem, ob die Armierung 43 radial geweitet bzw. geschrumpft wird, kann der Betonmantel 41 auf Zug bzw. auf Druck belastet werden. Es sei klar, dass zur Erhöhung der Verschleißfestigkeit der Betonmantel 41 auf Druck zu beansprucht ist.

[0065] Um den erfindungsgemäßen Läufermantel 25 und den erfindungsgemäßen Kollerläufer 1, 3 herzustellen, wird gemäß Figur 6 zunächst entweder die Felge 27 oder die Transportfelge 27a positioniert, um welche die fertig montierte Armierung 43 lose gelegt wird. Unter Fertigmontierung ist zu verstehen, dass die Querstreben und die Spannringe aneinander starr befestigt sind.

[0066] Anschließend wird eine erste radiale Außenschale 71 zur Begrenzung eines Gussraums 73 radial außen um die Felge 27, 27a herum angeordnet. Zur axialen und radialen genauen Positionierung kann die Felge 27, 27a einen radial innen liegenden Absatz 75 aufweisen, der formkomplementär zu einem Vorsprung 77 der Außenschale 71 geformt ist.

[0067] Als nächstes wird eine Befestigungseinrichtung 81 zwischen der Außenumfangsseite der Felge 27, 27a und der Innenumfangsseite der Armierung 43 montiert, so dass die Armierung 43 auf Zug vorgespannt wird.

[0068] Die Befestigungseinrichtung 81 kann auch als Aufspreiz- und/oder Schrumpfvorrichtung bezeichnet werden, weil sie dazu dient, die Armierung 43 entweder radial aufzuspreizen oder sich radial zusammenzuziehen zu lassen, je nachdem, wie die Befestigungseinrichtung 81 relativ zu der Armierung 43 und der Felge 27, 27a angeordnet ist.

[0069] Die Befestigungseinrichtung 81 besteht aus einer Keilstruktur, die durch zwei im Wesentlichen identisch geformte Keilelemente 83, 85 gebildet ist, welche über eine Gewindestange 87 miteinander verbunden werden. Die Gewindestange 87 dient als Mechanismus zum Aufeinanderzuziehen der Keilelemente 83, 85 oder zum Entfernen der Keilelemente 83, 85 voneinander.

[0070] Jedes Keilelement 83, 85 umfasst eine der Armierung 43 zugewandte Keilaußenfläche 98 sowie eine der Felge

27, 27a zugewandte Keilinnenfläche 91.

[0071] Die Keilaußen- und -innenflächen 89, 91 sind zur Axialrichtung A in einem kleinen, spitzen Winkel geneigt, wobei der Neigungswinkel der Keilaußenfläche 89 dem Neigungswinkel der radialen Innenfläche 65 der Querstrebe 47 entspricht. Der Neigungswinkel der Keilinnenfläche 91 entspricht dem Neigungswinkel einer Bodenfläche 39 eines Randabschnitts 33, 35 der Vertiefung 31.

[0072] Der Neigungswinkel der Keilinnenfläche 91 ist größer als der Neigungswinkel der Keilaußenfläche 89. Die Keilelemente 83, 85 stehen im Eingriff der Gewindestange 87, deren Drehung bewirkt, dass sich die Keilelemente 83, 85 aufeinander zu bewegen oder entfernen.

[0073] Wie in Figur 6 angedeutet ist, wird beim Einziehen des Keilelements 85 zwischen die Armierung 43 und der Felge 27, 27a, insbesondere dann, wenn das Keilelement 85 in den seitlich offenen Randabschnitt 33 eindringt, radial nach außen geweitet, wodurch die Armierung 43 auf Zug vorgespannt wird. Sitzt die Befestigungseinrichtung 81 teilweise in der Vertiefung 31 und ist eine ausreichende Zugvorspannung in der Armierung 43 eingebracht, wird der Gussraum 73 von einem Deckel 93 verschlossen.

[0074] Wie in Figur 6 ersichtlich ist, umfasst die Außenschale 71 sowie der Deckel 93 axial fluchtende Öffnungen 95, 97, durch die Keilelemente 85 im montierten Zustand der Außenschale 71 und des Deckels 93 hervorragen, wobei der Gussraum 73 direkt geschlossen ist.

[0075] Nun wird über eine nicht näher dargestellte Öffnung in der Außenschale 71 das Betonmaterial eingespritzt, um an die auf Zug vorgespannte Armierung 43 teilweise mit Beton zu umgießen.

[0076] Sobald sich der an die Armierung 43 angegossene Betonmantel 41 verfestigt hat, können die Außenschale 71 sowie der Deckel 93 demontiert werden, sowie auch die Felge 27, 27a.

[0077] Durch allmähliches sich Entfernen der Keilelemente 83, 85 in Axialrichtung A aufgrund der Betätigung der Gewindestange 87 zieht sich die Armierung 43 aufgrund der gespeicherten Zugvorspannung zusammen, wodurch der starre Betonmantel 41, der kraftschlüssig an der Armierung 43 angegossen ist, auf Druck vorgespannt wird. Schließlich kann der Läufermantel 25 an eine Felge 27 eines Kollerläufers 1, 3 montiert werden, indem nur ein Teil der abgebauten Zugspannungen wieder durch nähern der Keilelemente 83, 85 aufgebracht werden, wodurch Verspannkräfte mit der Felge 27 hervorgerufen werden aber ein Teil der Druckvorspannung in dem Mantel erhalten bleibt.

[0078] Die in der vorstehenden Beschreibung, den Figuren und den Ansprüchen offenbarten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Realisierung der Erfindung in den verschiedenen Ausgestaltungen von Bedeutung sein.

Bezugszeichenliste

[0079]

1, 3	Kollerläufer
2	Außenbahn
4	Innenbahn
5, 7	Auslegerarm
6	Kollergang
11	Antriebswelle
13, 15	Schleppkurbeln
17	Kollerbett
21	Rahmen
23	Stützpfiler
25	Läufermantel
27	Felge

EP 2 468 408 A2

	27a	Transportfelge
	28, 28a	Felgenkörper
5	29	Innenlagerhülse
	30	Aussparung
	31, 31 a	Vertiefungen
10	32, 32a	Umfangsaußenseite der Felge
	33, 35, 33a, 35a	Randabschnitte
15	37, 37a	Rinne
	39	Bodenfläche
	41	Außenbetonmantel
20	43	Armierung
	47	Querstreben
25	49	Spannringe
	51	Querstange
	53-55, 55-57, 57-59	Abstandsblöcke
30	61	Aufnahmeaussparung
	63	radiale Außenfläche
35	65	radiale Innenfläche
	67	Durchgangsbohrung
	69	Freiräume
40	71	radiale Außenschale
	73	Gussraum
45	75	Absatz
	77	Vorsprung
	81	Befestigungseinrichtung
50	83, 85	Keilelemente
	87	Gewindestange
55	89	Keilaußenfläche
	91	Keilinnenfläche

93	Deckel
95, 97	Öffnungen
5 b	Breite
s	radiale Stärke
t	Stärke
10 A	Axialrichtung
D	Rotationsachse
15 M	Mittelachsebene
R	Radialrichtung
20 U	Umfangsrichtung

Patentansprüche

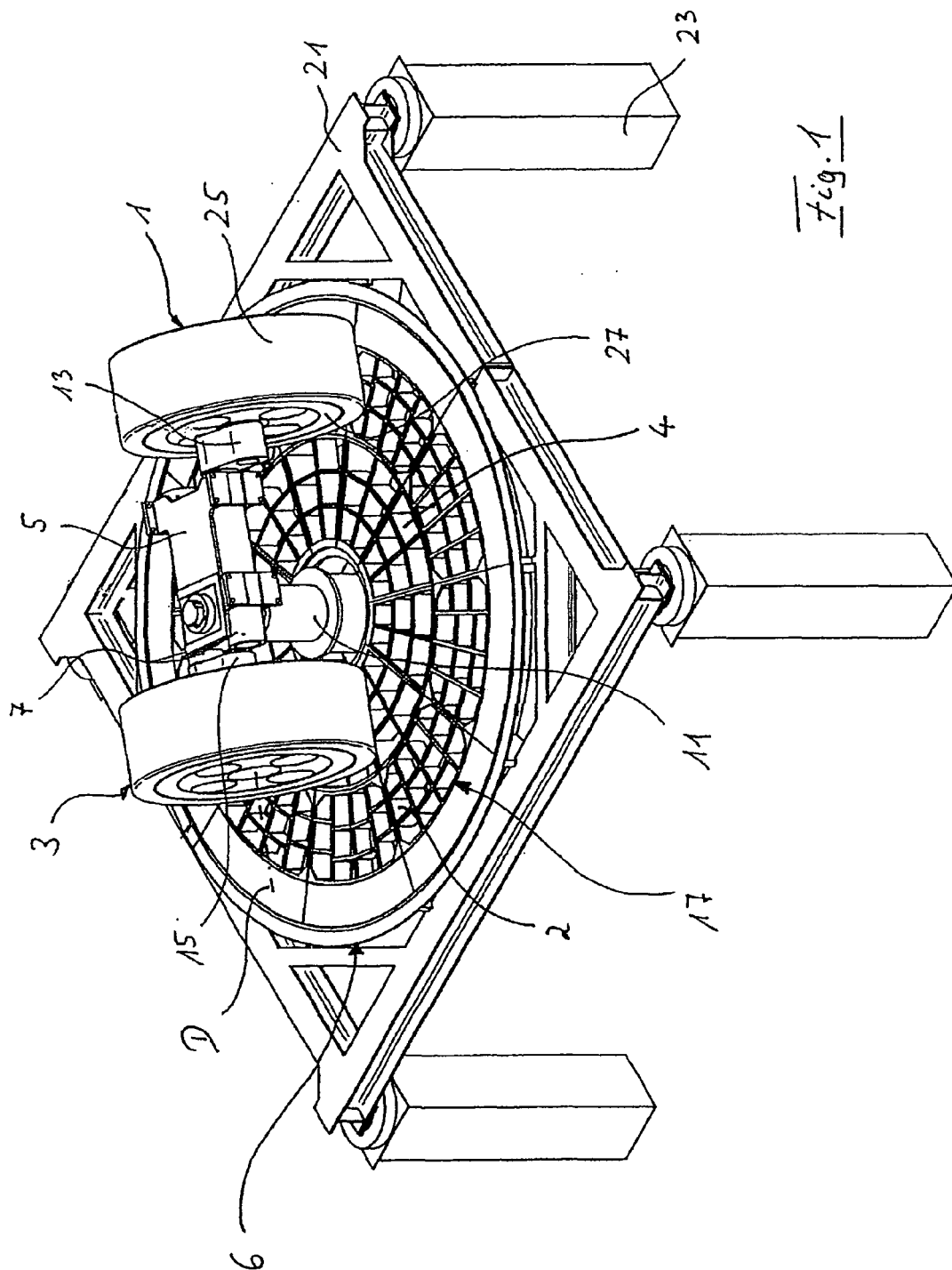
- 25 1. Läufermantel (25) zum Anbringen an eine Felge (27) eines Kollerläufers (1, 3) zum Zermahlen und/oder Schroten eines keramischen Stoffs, wie Ton, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Läufermantel (25) durch einen kraftschlüssigen Bewehrung-Matrix-Verbund gebildet ist, der sich im Wesentlichen aus einer an der Felge (27) zu befestigenden Armierung (43), insbesondere Stahlarmierung, und einer an die Armierung (43) zumindest teilweise angegossenen, eine Abrollfläche des Läufermantels bildenden, hydraulisch gebundenen Matrix, wie Beton, zusammensetzt.
- 30 2. Läufermantel (25) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Armierung (43) zumindest auf einer von der Felge (27) abzuwendenden Außenumfangsseite von der Matrix umgossen ist und/oder auf einer der Felge (27) zuzuwendenden Innenumfangsseite zumindest teilweise von der Matrix freigelegt ist und/oder dass die Armierung (43) aus mehreren separaten Bauteilen, insbesondere aus Stahl, zusammengesetzt ist.
- 35 3. Läufermantel (25) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Armierung (43) wenigstens einen an einem Außenumfang der Felge (27) anzuordnenden, insbesondere geschlossenen Spannring (49), vorzugsweise mehrere, vorzugsweise drei, vier oder fünf, insbesondere parallel nebeneinander angeordnete Spannringe (49), aufweist und/oder dass die Matrix radial außen auf der Armierung (43) aufsitzt und die Armierung (43) für einen kraftübertragenden Formschluss teilweise in der Matrix eingebettet ist, wobei insbesondere der wenigstens eine Spannring (49) eine geschlossene, insbesondere kreisringförmige Ringstruktur aufweist, die insbesondere im Querschnitt rechteckig ist.
- 40 4. Läufermantel (25) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Armierung (43) mehrere, insbesondere mehr als drei, vier oder fünf, vorzugsweise sechs, Querstreben (47)) insbesondere zum Aufnehmen und/oder Positionieren des wenigstens einen Spannrings (49) umfasst, die in einem Winkelumfangs-
45 abstand zueinander am Außenumfang der Felge (27) anzuordnen sind, der insbesondere konstant ist, wobei insbesondere die mehreren Querstreben (47) für den wenigstens einen Spannring (49) jeweils eine Aufnahmeaussparung (61) aufweisen, die insbesondere an einer von der Felge (27) abgewandten Außenseite der jeweiligen Querstrebe (47) ausgebildet ist und/oder einen axialen Abstand zwischen zwei benachbarten Spannringen (49) festlegt,
50 wobei insbesondere mehrere Aufnahmeaussparungen (61, 63) einen insbesondere konstanten Axialabstand zueinander festlegen, wobei insbesondere die Querstrebe (47) durch mehrere in einem Axialabstand nebeneinander angeordnete Abstandsblöcke (53-55, 55-57, 57-59), wobei insbesondere die Aufnahmeaussparung (61) durch den Axialabstand festgelegt ist, und eine Querstange (47) zum Aufnehmen der mehreren Abstandsblöcke (53-55, 55-57, 57-59) gebildet ist, wobei insbesondere die wenigstens zwei Abstandsblöcke (53-55, 55-57, 57-59) auf die Querstange (47) aufgeschoben und daran befestigt, insbesondere geschweißt, sind.
- 55 5. Läufermantel (25) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mehreren Querstreben (47) jeweils eine von der Matrix freie, der Felge (27) zuzuwendende Abstützfläche aufweisen, die insbesondere im Wesentlichen

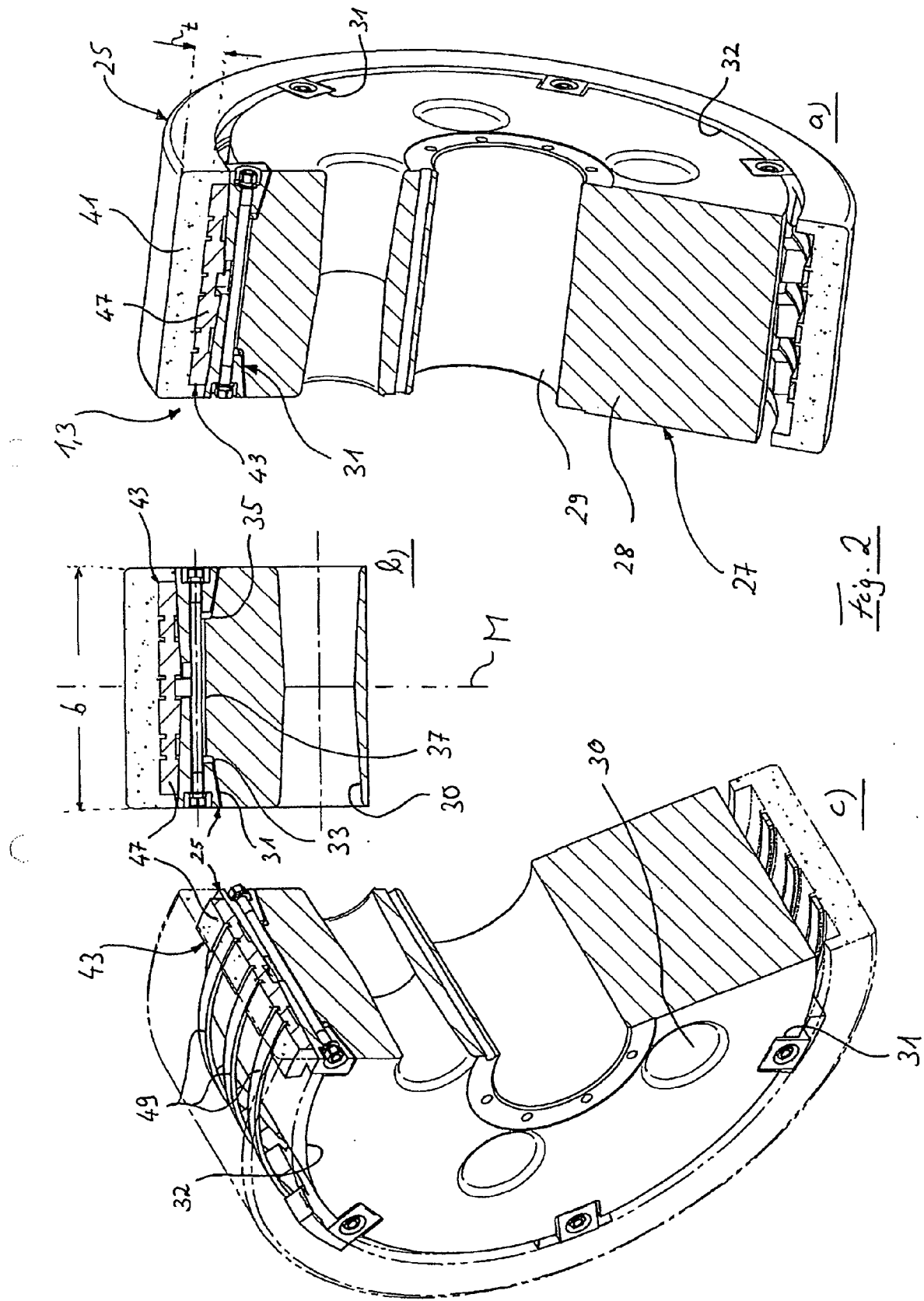
entsprechend einer Krümmung, insbesondere eines Umfangsradius, der Felge (27) gekrümmt ist und/oder relativ zur Axialrichtung (A), die parallel zur Rollachse des Kollerläufers (1, 3) ist, keilförmig konisch ist, wobei insbesondere eine radiale Stärke der Querstreben (47) von einem Maximum im Wesentlichen in der axialen Mitte des Läufermantels (25) hin zum jeweiligen axialen Endrand insbesondere gleichmäßig abnimmt.

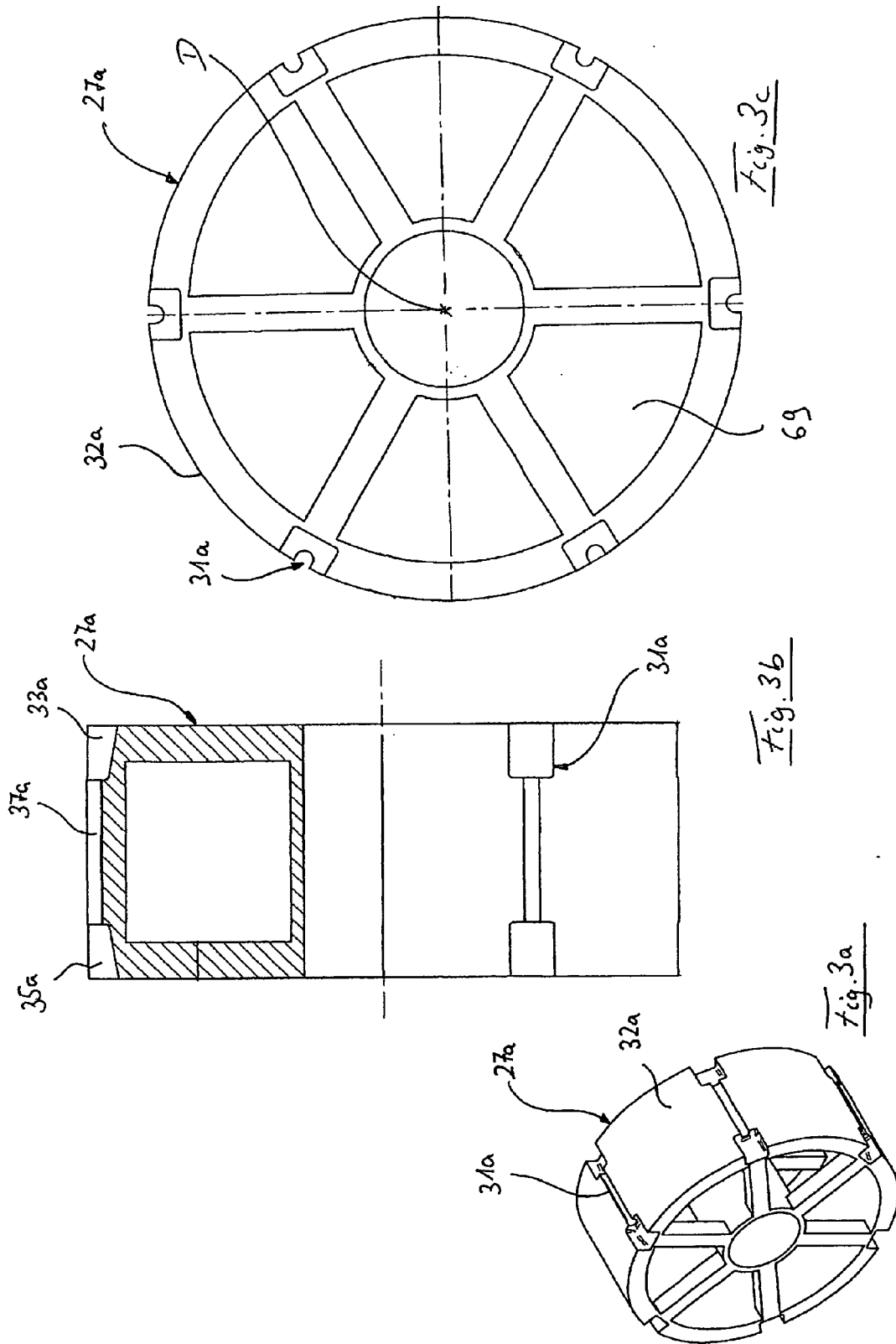
- 5
6. Läufermantel (25) nach einem der Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine von der Felge (27) abgewandte Außenseite jeder Querstrebe (47) und eine von der Felge (27) abgewandte Außenseite des wenigstens einen Spannrings (49) im Wesentlichen auf einer gemeinsamen zylindrischen Umfangsebene liegen, die konzentrisch zu einer Rotationsachse (D) des Läufermantels (25) liegt, und/oder dass jede Querstrebe (47) eine Haltestange aufweist, an der der wenigstens eine Spannring (49) befestigt, insbesondere geschweißt, ist und/oder dass jede Querstrebe (47) aus einem Stück, insbesondere aus einem Metallstück, gefertigt ist.
- 10
7. Läufermantel (25) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Einrichtung zum Befestigen des Bewehrung-Matrix-Verbunds, insbesondere der Armierung (43), an die Felge (27), wobei insbesondere die Befestigungseinrichtung derart zwischen der Armierung (43), vorzugsweise den Querstreben (47), und der Felge (27) beweglich montierbar ist, dass die Armierung (43) zumindest teilweise, insbesondere der wenigstens eine Spannring (49), auf Zug vorgespannt ist und/oder dass die Matrix auf Druck vorgespannt ist, wobei insbesondere die Befestigungseinrichtung **durch** eine Vorrichtung zum radialen Aufspreizen der Armierung (43) gegenüber der Felge (27) und/oder zum radialen Schrumpfen der Armierung (43) gegenüber der Matrix ausgebildet ist, wobei insbesondere die Spreiz- und/oder Schrumpfvorrichtung **durch** eine Keilstruktur gebildet ist, die zwischen der Armierung (43) und der Felge (27) insbesondere axial ein- und ausschierbar ist, so dass die Armierung (43) geweitet und damit auf Zug gespannt wird und/oder die insbesondere auf Zug vorgespannte Armierung (43) sich radial zusammenzieht, so dass die Matrix auf Druck vorspannbar ist, wobei insbesondere die Keilstruktur zwei sich axial gegenüberliegende Keilelemente aufweist, die im Wesentlichen formidentisch ausgebildet sind und insbesondere symmetrisch zu einer radialen Mittelachsebene (M) des Läufermantels (25) montiert sind, wobei insbesondere die beiden Keilelemente jeweils eine oder zwei gegenüber der Axialrichtung (A) geneigte Verspannseiten aufweisen, die der Armierung (43) und/oder der Felge (27) zugewandt ist und mit einer dazu formkomplementären Gegenseite der Armierung (43) oder der Felge (27) in Eingriff steht, wobei insbesondere die beiden Keilelemente zwei sich gegenüberliegende, gegenüber einer Axialrichtung (A) des Läufermantels (25) geneigte Verspannseiten aufweisen.
- 15
20
25
30
8. Läufermantel (25) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spreiz- und/oder Schrumpfvorrichtung derart realisiert ist, dass die beiden Keilelemente im Wesentlichen in Axialrichtung (A) hin- und herbewegbar sind, so dass die Keilelemente mit zunehmender oder abnehmender Radialstärke (s) mit der Armierung (43) und der Felge (27) in Eingriff stehen und/oder dass die Keilstruktur einen Mechanismus zum insbesondere kontinuierlichen Hin- und Herbewegen der beiden Keilelemente aufweist, wobei insbesondere der Mechanismus durch eine Gewindestange gebildet ist, an deren beiden Endbereichen jeweils ein Keilelement in Eingriff steht, um Montagezug- oder -druckkräfte zwischen den Keilelementen aufzubauen.
- 35
9. Felge (27) für einen Kollerläufer (1, 3) zum Zermahlen und/oder Schroten eines keramischen Stoffs, wie Ton, wobei auf die Felge (27) ein insbesondere nach einem der vorstehenden Ansprüche ausgebildeter Läufermantel (25) zur Bildung des Kollerläufers (1, 3) aufziehbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** an deren Außenumfangsseite mehrere, mehr als zwei, drei, vier oder fünf, vorzugsweise sechs, Vertiefungen zum zumindest teilweisen Aufnehmen einer Einrichtung zum Befestigen des Läufermantels (25), insbesondere des Bewehrung-Matrix-Verbunds, an die Felge (27) eingeformt sind.
- 40
45
10. Felge (27) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefungen zum Positionieren, Ausrichten und/oder Führen einer Keilstruktur der Befestigungseinrichtung ausgeführt sind.
- 50
11. Felge (27) nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefungen (31) insbesondere an einem Randbereich eine gegenüber der Axialrichtung (A) geneigte, insbesondere gekrümmte Bodenfläche aufweisen, wobei ein Mittelachsabstand der Bodenfläche zu einer Rotationsachse (D) der Felge (27) in Richtung einer radialen Mittelachsebene (M) insbesondere stetig zunimmt und/oder eine Neigung der Bodenfläche einer Neigung von Keilelementen einer Keilstruktur im Wesentlichen entspricht, wobei insbesondere der Randbereich mit geneigter Bodenfläche der Vertiefung zum teilweisen Aufnehmen eines Keilelements ausgebildet ist und/oder sich gegenüberliegende Randbereiche mit geneigter Bodenfläche durch eine radial außen offene, insbesondere zylindrische Rinne (37) verbunden sind, in die eine Gewindestange insbesondere vollständig aufgenommen ist.
- 55
12. Kollerläufer (1, 3) zum Abrollen auf einem Kollerbett (17) eines Kollergangs (6) zum Aufbereiten keramischer Massen,

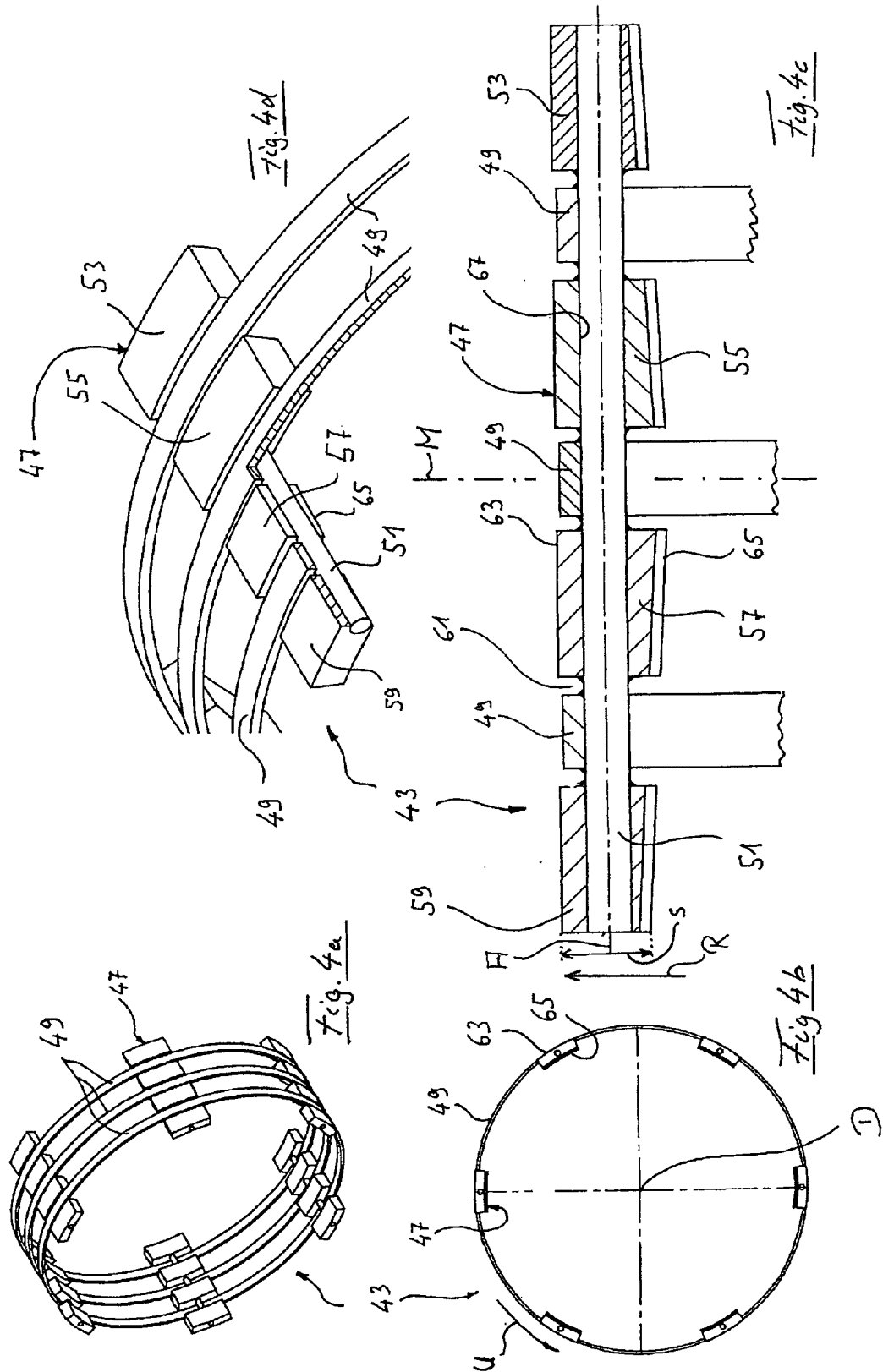
mit einer insbesondere nach einem der Ansprüche 9 bis 11 ausgebildeten Felge (27) und/oder einem darum angeordneten, nach einem der Ansprüche 1 bis 8 ausgebildeten Läufermantel (25).

- 5 **13.** Verfahren zum Herstellen eines insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 8 ausgebildeten Läufermantels (25) für einen Kollerläufer (1, 3), bei dem: eine Armierung (43) lose um den Außenumfang einer insbesondere nach einem der Ansprüche 16 bis 18 ausgebildeten Felge (27) oder einer eine Felge (27) simulierenden Transporthilfe gelegt wird, die Felge (27) oder die Transporthilfe sowie eine zusätzliche Außenschalung zum Bilden eines geschlossenen Gussraums um die Armierung (43) angeordnet wird und in den Gussraum eine hydraulisch gebundenen Matrix, wie Beton, gefüllt wird.
- 10 **14.** Verfahren nach Anspruch 13, bei dem die Armierung auf der der Felge (27) oder der Transporthilfe zugewandte Seite matrixfrei umgossen wird.
- 15 **15.** Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, bei dem vor dem Füllen des Gussraums mit Matrix die Armierung (43) insbesondere unter dem Einsatz einer Spreizvorrichtung radial geweitet wird, so dass die Armierung (43) auf Zug vorgespannt und an der Felge (27) oder der Transporthilfe befestigt wird, und die gespannte Armierung (43) mit Matrix umgossen wird, wobei insbesondere Vorspannung der Armierung (43) nach einem Verfestigen der Matrix zumindest teilweise gelöst wird, so dass eine Druckvorspannung in der Matrix aufgebaut wird, wobei insbesondere beim Montieren des Läufermantels (25) auf die Felge (27) des Kollerläufers (1, 3) zumindest ein Teil der Druckvorspannung in der Matrix durch Aufspreizen der Armierung (43) und Verkeilen der Armierung (43) an der Felge (27) aufgehoben wird.
- 20 **16.** Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 15, gemäß dem der nach einem der Ansprüche 1 bis 8 ausgebildete Läufermantel (25) und/oder der nach Anspruch 12 ausgebildete Kollerläufer (1, 3) hergestellt wird/werden.
- 25

Fig. 1







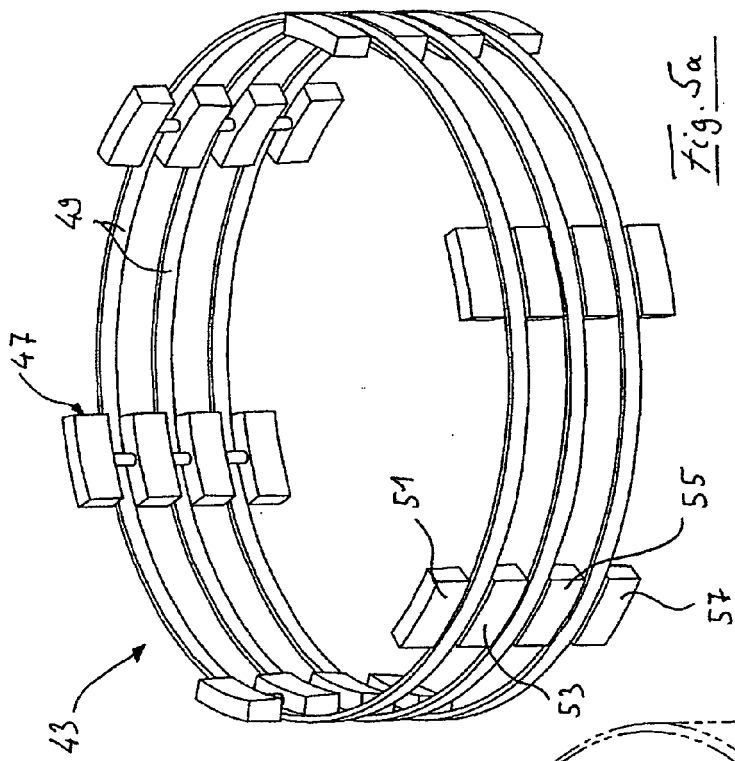


Fig. 5a

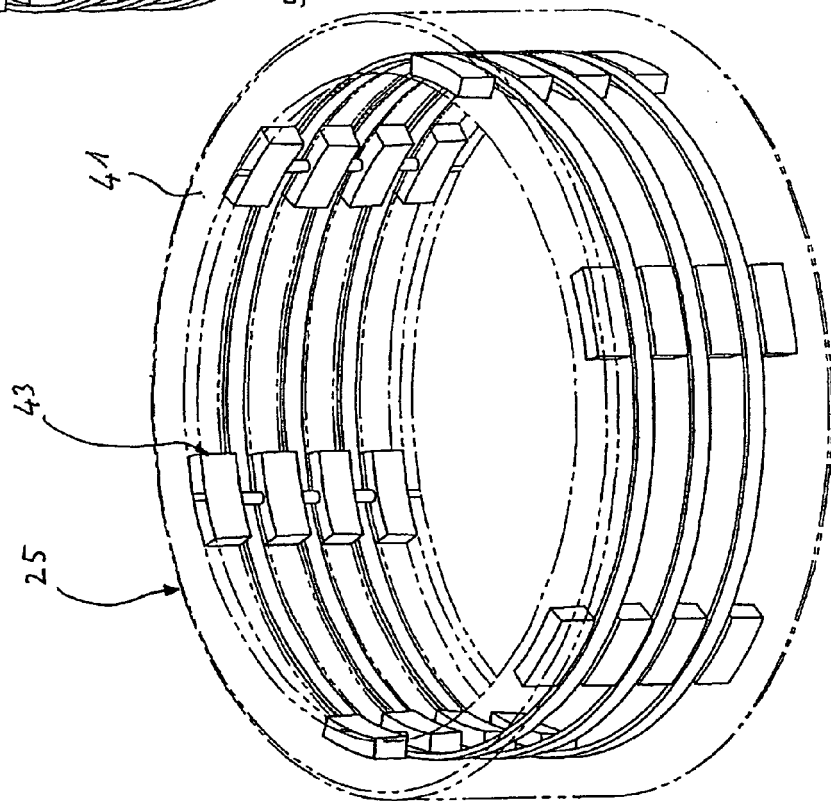


Fig. 5b

