

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 259/2007
(22) Anmeldetag: 19.02.2007
(45) Veröffentlicht am: 15.12.2013

(51) Int. Cl. : **A61L 27/02** (2006.01)
B22F 3/02 (2006.01)
B22F 5/12 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
"Feingitter stückverzinkt"
"Feingitter aus Edelstahl rostfrei Werkstoff
1.4301"

(73) Patentinhaber:
AUSTRIAN RESEARCH CENTERS
GMBH - ARC
1220 WIEN (AT)

(72) Erfinder:
ZAUNER RUDOLF DR.
BADEN (AT)
RIEMLMOSER FRANZ DR.
SIMBACH AM INN (DE)
BAMMER MANFRED DIPL.ING.
WIEN (AT)

(54) GITTERTEIL AUS METALL UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES GITTERTEILES

(57) Die Erfindung betrifft einen Gitterteil aus Metall sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Gitterteils aus Metall.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Gitter eine Knotenbindung und eine Dicke von weniger als 1 mm, bei einer Größe der Durchbruchflächen von weniger als 50 mm² aufweist und die Gitterstäbe und die Gitterknoten senkrecht zur Gitterfläche gleiche Dicken haben, wobei das Gitterteil aus einer Magnesium-Basislegierung, enthaltend in Gew.-%

Zink (Zn)	0.6	bis 8.0,	vorzugsweise	0.8 bis 6.2
Zirkon (Zr)		bis 2.0,	vorzugsweise	bis 1.0
Mangan (Mn)	0.02	bis 0.8,	vorzugsweise	0.04 bis 0.6
Calcium (Ca)		bis 1.2,	vorzugsweise	bis 1.0
Antimon (Sb)		bis 0.8,	vorzugsweise	bis 0.5
Aluminium (Al)		bis 0.8,	vorzugsweise	bis 0.5
Silber (Ag)	0.08	bis 2.5,	vorzugsweise	0.1 bis 2.0

und Verunreinigungen mit Magnesium als Rest besteht.

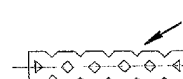


Fig. 5

Beschreibung

GITTERTEIL AUS METALL UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES GITTERTEILES

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Gitterteil aus Metall und ein Verfahren zur Herstellung eines Gitterteiles aus Metall oder einer Metalllegierung mit einer metallischen Knotenbindung der Gitterstäbe, welches Gitter eine Dicke von weniger als 1 mm bei einer Größe der Durchbruchflächen von weniger als 50 mm² aufweist.

[0002] Aus der US 5972027 A sind Stents bekannt, die Gitterstruktur besitzen, die mit Pulvermetallen aufgebaut und durch Pressen und Wärmebehandlung geformt werden. Vergleichbare Stents sind auch aus der EP 0221570 A2 bekannt.

[0003] Grobe Gitterteile aus Metall mit großen Durchbruchflächen und erheblichen Gitterstabdicken werden zumeist durch Gießen von Flüssigmetall in Formen, z.B. Sandformen im offenen Herdguss oder Formguss hergestellt. Auch ein Ausschneiden der Durchbruchflächen aus dicken Blechen ist bekannt und ist für eine Schaffung von schweren Gittern dem Stand der Technik zuzuordnen.

[0004] Für eine Herstellung von feinen, ebenflächigen, metallischen Gitterteilen sind Gießverfahren meist nicht anwendbar, weil Gütemängel im Gussstück, wie Ungängen, fehlende Knotenbindungen und dergleichen, oft unvermeidbar sind. Aus diesen Gründen werden Gitter mit dünnen Stäben und geringen Durchbruchflächen zumeist als Drahtgeflecht erstellt.

[0005] Feine Drahtgitter mit kleinen Durchbruchflächen haben zumeist gleichgestaltete enge Maschenweiten, weil die Dicke der Drähte im Geflecht mit abwechselnder Oberflächenpositionierung den gegenseitigen Abstand derselben festlegen und fixieren.

[0006] In Diagonalrichtung eines Gitters bzw. in einem Winkel von etwa 45° ist ein Drahtgitterteil, insbesondere bei fehlender Festlegung der Teilenden in großen Grenzen leicht verschiebbar und wieder rückführbar, weil dabei keine wesentlichen, plastischen Verformungen des Werkstoffes der Gitterdrähte erforderlich sind bzw. auftreten.

[0007] Um feine Gitter auch bei einer Beanspruchung durch Kräfte in Diagonalrichtung zu den Drahtlagen zu stabilisieren, wurde schon versucht, die Berührungsstellen der Gitterstäbe in den Knoten durch Schweißen oder Löten zu verbinden. Eine derartige Verbindung der Gitterknoten ist zwar prinzipiell möglich, erfordert jedoch zusätzliche Aufwendungen.

[0008] Weiters erbringen leichte Gitter mit dünnen Wandstärken und vergrößerten Maschenweiten bzw. Durchbruchflächen Probleme im Hinblick auf eine Stabilität des Teiles, einer gleichmäßigen und gleichbleibenden Distanzierung der Stäbe oder Drähte voneinander bzw. einer gleichmäßigen Zwischenflächendimension.

[0009] Drahtgitterteile mit geringem Gewicht können daher bei einer geforderten feinen, geometrischen Gestalt, insbesondere bei geringem Verhältnis von Stabdicke zu lichte Maschenweite oft die Gebrauchseigenschaften für ein gewünschtes Anforderungsprofil nicht erfüllen.

[0010] Hier will die Erfindung die Mängel beseitigen und setzt sich zur Aufgabe, ein Gitterteil aus Metall zu schaffen, welches großen Freiraum in dessen Gestaltung sowie in der Erstellung der Gebrauchseigenschaften besitzt, im Wesentlichen keine große, rückbildbare Diagonalverschiebung des Gitters zulässt, jedoch plastisch verformbar ist und eine genaue, feine Dimensionierung aufweist.

[0011] Ziel der Erfindung ist weiters, ein Verfahren zur Herstellung eines Gitterteiles aus Metall der eingangs genannten Art anzugeben, mittels welchem das Teil ein gewünschtes Eigenschaftsprofil, vorzugsweise für eine Verwendung als Stent, Stent ähnliche Systeme und Endoprothesen für den Einsatz im humanmedizinischen und veterinärmedizinischen Bereich, besitzt.

[0012] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Gitter eine Knotenbindung und eine Dicke von weniger als 1 mm, bei einer Größe der Durchbruchflächen von weniger als

50 mm² aufweist und die Gitterstäbe und die Gitterknoten senkrecht zur Gitterfläche gleiche Dicken haben, wobei das Gitterteil aus einer Magnesium-Basislegierung, enthaltend in Gew.-%

Zink (Zn)	0.6 bis 8.0, vorzugsweise 0.8 bis 6.2
Zirkon (Zr)	bis 2.0, vorzugsweise bis 1.0
Mangan (Mn)	0.02 bis 0.8, vorzugsweise 0.04 bis 0.6
Calcium (Ca)	bis 1.2, vorzugsweise bis 1.0
Antimon (Sb)	bis 0.8, vorzugsweise bis 0.5
Aluminium (Al)	bis 0.8, vorzugsweise bis 0.5
Silber (Ag)	0.08 bis 2.5, vorzugsweise 0.1 bis 2.0

und Verunreinigungen mit Magnesium als Rest besteht.

[0013] Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass eine Knotenbindung des Gitters demselben eine verbesserte Stabilität in diagonalen Richtung zu den Stäben verleiht und durch eine Bildung aus Leichtmetall geringe Teilgewichte erbringt. In vorteilhafter Weise können derartige, ebenflächige Gitter mit geringen Dicken bei gewünscht großen Durchbruchflächen mechanische Eigenschaften aufweisen, durch welche deren Einsetzbarkeit für neue Anwendungen mit besonderen Anforderungsprofilen ermöglicht ist.

[0014] Dadurch ist eine invivo Anwendung von Gitterteilen im und am Körper von Menschen und Tieren günstig.

[0015] Geometrisch, aber auch im Hinblick auf eine stabile, gegebenenfalls über die Achse stellenweise Aufweitung des Gitterteiles kann es günstig sein, wenn das Teil eine Rohrform, insbesondere eine ungeteilte Rohrform besitzt. Derart wird bei geringem Teilgewicht eine hohe Stabilität des Teiles erreicht.

[0016] Wenn, wie erfindungsgemäß nach einer bevorzugten Ausbildung das Gitter durch Urformen von Metall gemäß DIN 8580 hergestellt ist, kann eine Diagonalverschiebung der Gitterstäbe ohne bleibende Verformung derselben in den Knoten unterbunden werden, wobei eine bleibende Formgebung der Gitterfläche begünstigt ist. Derart können räumliche Gitterflächen, z.B. teilweise aufgeweitete Gitterrohre, entsprechend dem gewünschten Eigenschaftsprofil gefertigt sein.

[0017] Für rohrförmige Gitterteile ist es weiters besonders vorteilhaft, wenn die Gitterstäbe zur Rohrachse einen Winkel von ungleich 90° oder ungleich 0°, insbesondere einen Winkel von etwa 45°, aufweisen. Derart werden bei einem Aufweiten des Gitterrohres die Gitterstäbe im Wesentlichen bleibend torsionsverformt, wobei eine Streckung bzw. Stabdehnung und deshalb eine Bruchgefahr minimiert ist.

[0018] Wenn zumindest eine der Gitteroberflächen spanend bearbeitet ist, sind auch bei einem Urformen eines Metallgitters sehr geringe Gitterdicken herstellbar, wodurch wirtschaftlich verfahrenstechnische und gütemäßige Vorteile erreicht sind und auch die Gittereigenschaften eine gewünschte Stabilität aufweisen.

[0019] Mit Vorteil weist überdies ein feines Gitterrohr eine Wandstärke von größer 0.1 mm, jedoch kleiner als 0.4 mm und einen Durchmesser von größer 1 mm, jedoch kleiner als 4 mm auf. Für derartige Gitter sind in einem technischen Anwendungsfeld, aber auch in einer medizinischen, insbesondere in einer endoprothetischen Versorgung von Menschen und Tieren wichtige Möglichkeiten gegeben.

[0020] Ist, wie nach einer bevorzugten Ausführungsform, das Gitter plastisch verformbar, insbesondere ein Gitterrohr im Durchmesser bleibend aufweitbar und besteht der Gitterwerkstoff aus einer vorgenannten Magnesium-Basislegierung, so kann das Teil in günstiger Weise als Stent, Stent ähnliche Systeme und Endoprothesen für den Einsatz im humanmedizinischen und veterinärmedizinischen Bereich, Anwendung finden, insbesondere in Blutgefäßen von Men-

schen und Tieren eingesetzt werden. Die Körperflüssigkeiten lösen dabei langsam zumindest den Oberflächenbereich des metallischen Stents unter Bildung von Calcium-Hydroxyl-Apatit, einer knorpelähnlichen Masse, welche vorzügliche Stützfunktionen übernehmen kann.

[0021] Das weitere Ziel der Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung eines Gitterteiles aus Metall oder einer Metallegierung zu erstellen, wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass das Gitter durch Urformen gemäß DIN 8580 von Leichtmetall, insbesondere einer Magnesium-Basislegierung, enthaltend im Gew.-%

Zink (Zn)	0.6 bis 8.0, vorzugsweise 0.8 bis 6.2
Zirkon (Zr)	bis 2.0, vorzugsweise bis 1.0
Mangan (Mn)	0.02 bis 0.8, vorzugsweise 0.04 bis 0.6
Calcium (Ca)	bis 1.2, vorzugsweise bis 1.0
Antimon (Sb)	bis 0.8, vorzugsweise bis 0.5
Aluminium (Al)	bis 0.8, vorzugsweise bis 0.5
Silber (Ag)	0.08 bis 2.5, vorzugsweise 0.1 bis 2.0

und Verunreinigungen mit Magnesium als Rest hergestellt wird, wobei

in einem ersten Schritt mindestens ein Teil einer Form gebildet wird, worauf nach einem Fügen der Form

in einem zweiten Schritt ein zumindest teilweise Leichtmetall oder eine dergleichen Legierung enthaltendes Vormaterial in den Formenhohlraum eingebracht oder auf ein profiliertes Formenteil aufgebracht und eine Urformung begründet werden, wonach

in einem dritten Schritt das Teil aus bzw. von der Form zumindest teilweise ausgebracht wird und

in einem vierten bzw. Folgeschritt eine Endfertigung des metallischen Gitterteils erfolgt.

[0022] Die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens einer Gitterteilherstellung sind vielschichtig und sind in einem Erreichen günstiger Gitterteileigenschaften in einer vorteilhaften Erzeugungsart und in einer hohen Wirtschaftlichkeit zu sehen bzw. begründet. Ein Urformen des feinen Gitters aus Metall sichert eine gewünschte Stabilität der Gitterknoten und die Eigenschaften, die bei einer Verwendung bevorzugt sind. In diesem besonderen Fall einer Urformung hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn in einem ersten Schritt mindestens ein Teil der Form gebildet wird, weil derart eine hohe Flexibilität des Herstellverfahrens erreicht wird. Nach einem Fügen der Form, die auch eine Stützung derselben für ein druckbeaufschlagtes Einbringen des Metalls beinhaltet, erfolgt in einem zweiten Schritt ein Einbringen des Vormaterials in den Formhohlraum, wobei auch ein fließfähiges Metall mit erstarrten Partikeln vorteilhaft einsetzbar ist.

[0023] Nach einer weiteren Verfahrensvariante kann auch auf einem Formteil, der wie vorher dargelegt erstellt wurde, ein Metall nach dem Flüssig- bzw. Teilflüssig-Metallsprühverfahren aufgebracht und verfestigt werden. Im nachfolgenden dritten Schritt kann gegebenenfalls das Teil aus der Form ausgebracht oder nur teilweise ausgeformt werden, wobei ein Formenteil eine Stützfunktion z.B. für eine spanabhebende Bearbeitung des Gitters aufweist. Im letzten Schritt erfolgt eine Endfertigung des metallischen Gitterteiles, welche eine vorgesehene Einsatzform und Güte sicherstellt.

[0024] Wenn im ersten Schritt des Herstellungsverfahrens die Bildung von mindestens einem Teil der Form durch Powder Injection Molding (PIM) erfolgt, kann eine besonders exakte Formgestaltung erreicht werden.

[0025] Dabei kann es günstig sein, wenn das im ersten Schritt mittels Powder Injection Molding (PIM) gefertigte Formenteil durch Erstellung eines Formstoffes mittels Mischens von Pulver, wie Keramikpulver, und Binder mit einem Granulieren des Formstoffes und Spritzgießen des Granu-

lates in eine Form unter Ausbildung eines Grünlings, welcher zu einem Braunling weitergebildet werden kann und Sintern desselben zu einem Formenteil vorzugsweise mit einer Porosität von 75 bis 95 Vol.-% hergestellt wird.

[0026] Derart wird nicht nur die Festigkeit der Form bzw. des Formwerkstoffes günstig beeinflusst, sondern auch ein Ausbringen eines Formteiles gefördert.

[0027] Im Hinblick auf eine besonders hohe Güte der Gitterstäbe und insbesondere der Gitterknoten, aber auch des Gewichtes und der Einsetzbarkeit des Gitterteiles wegen, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn als Leichtmetall eine Magnesium-Basislegierung der genannten Art eingesetzt wird.

[0028] Wenn dabei im zweiten Schritt, insbesondere durch Druckgießen, zumindest teilflüssiges Metall in den Formenhohlraum eingebracht wird, kann eine Schwindung bei der Metallerstarung in günstiger Weise vermindert und die Mikrostruktur des Gitterteiles vorteilhaft verfeinert werden.

[0029] Es ist auch möglich und kann für gewisse Herstellungsarten eines Gitterteiles vorteilhaft sein, wenn im zweiten Schritt Vormaterial aus Metallpulver und Binder, insbesondere durch Spritzgießen bzw. durch Metal Injection Molding (MIM) in den Formenhohlraum eingebracht wird und im vierten Schritt der Herstellung die Endfertigung des Gitterteiles durch Dichtsintern erfolgt.

[0030] Für eine Herstellung von besonders feinen und dünnen Gitterteilen, welche für eine spanende Bearbeitung keine ausreichende Gestaltungsfestigkeit besitzen, kann im dritten Schritt das Teil derart teilweise aus bzw. von der Form ausgebracht werden, dass dieses auf einen Formenteil belassen und von diesem gestützt wird, wonach im vierten Schritt durch spanabhebende Bearbeitung zur Herstellung der gewünschten, genauen Abmessungen und durch anschließende Entfernung des Stützformteiles, insbesondere durch Auslaugen oder durch chemisches Auflösen desselben, eine Endfertigung des metallischen Gitterteiles erfolgt.

[0031] In der Folge soll beispielhaft eine erfindungsgemäße Herstellmöglichkeit eines Gitterteiles nach der Erfindung dargelegt werden, wobei hilfsweise graphische Darstellungen dienen mögen.

[0032] Es zeigen

[0033] Fig. 1 ein Kernteil einer Form

[0034] Fig. 2 eine Form mit Kernteil

[0035] Fig. 3 eine umgossene Form

[0036] Fig. 4 ein Gitterteil an einem Formkern

[0037] Fig. 5 ein Gitterteil

[0038] Durch ein Powder Injection Molding - Verfahren (PIM) wird gemäß Fig. 1 ein Kernteil 1 hergestellt und gesintert und weist Kernmarken K zu einer Halterung in einer Form und gitterbildende Vertiefungen 2 auf.

[0039] Fig. 2 zeigt einen Kernteil 1, eingesetzt in ein Spritzgusswerkzeug 3, gebildet durch ein Oberteil 31 mit einer Schmelzenzuführung 311 und einem Unterteil 32, wobei zwischen Kernteil 1 und Werkzeug 3 ein Formenhohlraum gebildet ist.

[0040] In Fig. 3 ist ein im Formenhohlraum erstarrter Gusskörper 4, nach einem Austrag eines Gusskörpers 4 aus einem Spritzgusswerkzeug 3, veranschaulicht, welcher ein Kernteil umgibt. Gitterbildende Vertiefungen 2 am Kernteil 1 sind ausgefüllt, wobei, wenn erforderlich, am Gusskörper 4 ein zylindrischer Außenteil 41, welcher gegebenenfalls für eine allseitige Bereitstellung von Vormaterial für ein Gitter dient, vorgesehen ist.

[0041] Nach einem spanenden Bearbeiten der Außenoberfläche eines Gusskörpers 4 am stützenden Kernteil 1 ist auf diesem ein Gitterteil 5 erstellt, wie in Fig. 4 dargestellt ist.

[0042] Wie in Fig. 5 dargestellt ist, ergibt sich nach einem chemischen Herauslösen eines Kernteiles 1 und gegebenenfalls eines weiteren Endbearbeitens ein Gitterteil 5 für eine vorgesehene Verwendung.

Patentansprüche

1. Gitterteil aus Metall, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gitter eine Knotenbindung und eine Dicke von weniger als 1 mm, bei einer Größe der Durchbruchflächen von weniger als 50 mm² aufweist und die Gitterstäbe und die Gitterknoten senkrecht zur Gitterfläche gleiche Dicken haben, wobei das Gitterteil aus einer Magnesium-Basislegierung, enthaltend in Gew.-%

Zink(Zn)	0.6 bis 8.0, vorzugsweise 0.8 bis 6.2
Zirkon (Zr)	bis 2.0, vorzugsweise bis 1.0
Mangan (Mn)	0.02 bis 0.8, vorzugsweise 0.04 bis 0.6
Calzium (Ca)	bis 1.2, vorzugsweise bis 1.0
Antimon (Sb)	bis 0.8, vorzugsweise bis 0.5
Aluminium (Al)	bis 0.8, vorzugsweise bis 0.5
Silber (Ag)	0.08 bis 2.5, vorzugsweise 0.1 bis 2.0

 und Verunreinigungen mit Magnesium als Rest besteht.
2. Gitterteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Teil eine Rohrform, insbesondere eine ungeteilte Rohrform aufweist.
3. Gitterteil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gitter durch Urformen von Metall gemäß DIN 8580 hergestellt ist.
4. Gitterteil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gitterstäbe zur Rohrachse einen Winkel von ungleich 90° oder ungleich 0°, insbesondere von etwa 45° aufweisen.
5. Gitterteil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine der Gitteroberflächen spanabhebend bearbeitet ist.
6. Gitterteil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gitterrohr eine Wandstärke von größer 0.1 mm, jedoch kleiner als 0.4 mm und einen Durchmesser von größer 1 mm, jedoch kleiner als 4 mm aufweist.
7. Gitterteil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gitter plastisch verformbar, insbesondere ein Gitterrohr im Durchmesser bleibend aufweitbar ist.
8. Verwendung eines Gitterteiles nach einem der Ansprüche 1 bis 7 als Stent, Stent ähnliche Systeme und Endoprothesen für den Einsatz im humanmedizinischen und veterinärmedizinischen Bereich.
9. Verfahren zur Herstellung eines Gitterteiles aus Metall oder einer Metalllegierung mit einer metallischen Knotenbindung der Gitterstäbe, welches Gitter eine Dicke von weniger als 1 mm bei einer Größe der Durchbruchflächen von weniger als 50 mm² aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gitter durch Urformen gemäß DIN 8580 von Leichtmetall, insbesondere einer Magnesium-Basislegierung, enthaltend im Gew.-%

Zink(Zn)	0.6 bis 8.0, vorzugsweise 0.8 bis 6.2
Zirkon (Zr)	bis 2.0, vorzugsweise bis 1.0
Mangan (Mn)	0.02 bis 0.8, vorzugsweise 0.04 bis 0.6
Calzium (Ca)	bis 1.2, vorzugsweise bis 1.0
Antimon (Sb)	bis 0.8, vorzugsweise bis 0.5
Aluminium (Al)	bis 0.8, vorzugsweise bis 0.5
Silber (Ag)	0.08 bis 2.5, vorzugsweise 0.1 bis 2.0

und Verunreinigungen mit Magnesium als Rest hergestellt wird, wobei

in einem ersten Schritt mindestens ein Teil einer Form gebildet wird, worauf nach einem Fügen der Form

in einem zweiten Schritt ein zumindest teilweise Leichtmetall oder eine dgl. Legierung enthaltendes Vormaterial in den Formenhohlraum eingebracht oder auf ein profiliertes Formenteil aufgebracht und eine Urformung begründet werden, wonach

in einem dritten Schritt das Teil aus bzw. von der Form zumindest teilweise ausgebracht wird und

in einem vierten bzw. Folgeschritt eine Endfertigung des metallischen Gitterteils erfolgt.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass im ersten Schritt die Bildung von mindestens einem Teil der Form durch „Powder Injection Molding“ (PIM) erfolgt.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass im ersten Schritt das mittels „Powder Injection Molding“ (PIM) gefertigte Formenteil durch Erstellung eines Formstoffes mittels Mischen von Pulver, wie Keramikpulver, und Binder mit einem Granulieren des Formstoffes und Spritzgießen des Granulates in eine Form unter Ausbildung eines Grünlings, welcher zu einem Braunling weitergebildet werden kann und Sintern desselben zu einem Formenteil, vorzugsweise mit einer Porosität von 75 bis 95 Vol.-%, hergestellt wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass im zweiten Schritt, insbesondere durch Druckgießen, zumindest teilflüssiges Metall in den Formenhohlraum eingebracht wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass im zweiten Schritt Vormaterial aus Metallpulver und Binder, insbesondere durch Spritzgießen bzw. durch Metal Injection Molding (MIM) in den Formenhohlraum eingebracht wird und im vierten Schritt der Herstellung die Endfertigung des Gitterteiles durch Dichtsintern erfolgt.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass im dritten Schritt das Teil derart teilweise aus bzw. von der Form ausgebracht wird, dass dieses auf einem Formenteil belassen und von diesem gestützt wird, wonach im vierten Schritt durch spanabhebende Bearbeitung zur Erstellung der gewünschten, genauen Abmessungen und durch anschließende Entfernung des Stützformenteiles, insbesondere durch Auslaugen oder durch chemisches Auflösen desselben, eine Endfertigung des metallischen Gitterteiles erfolgt.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

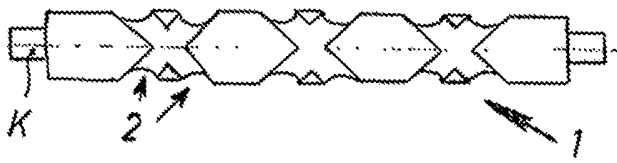


Fig. 1

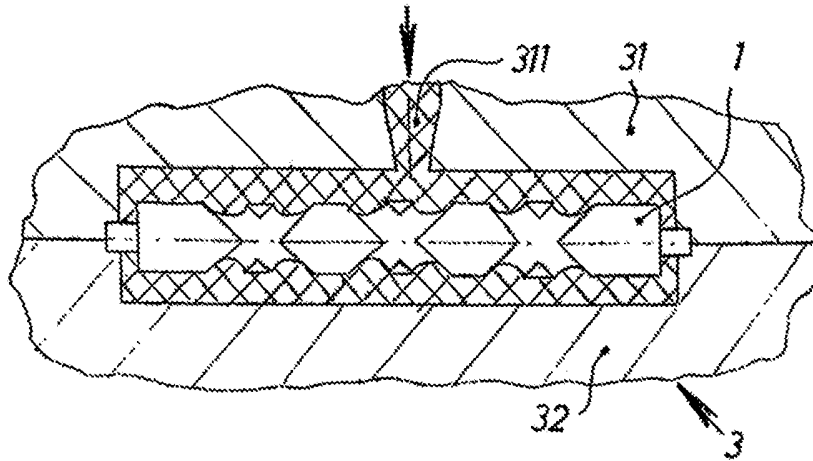


Fig. 2

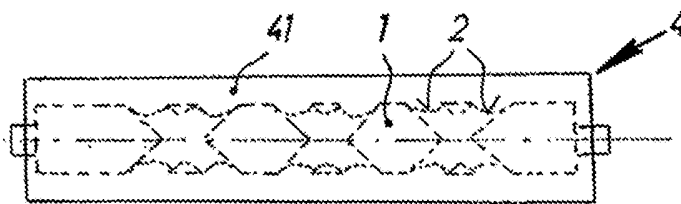


Fig. 3

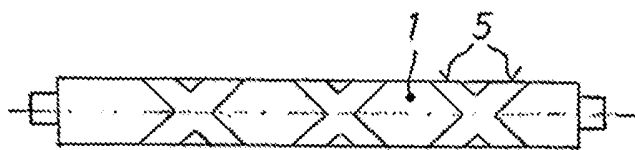


Fig. 4



Fig. 5