



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 010 248 A1** 2006.08.31

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 010 248.4**

(22) Anmeldetag: **28.02.2005**

(43) Offenlegungstag: **31.08.2006**

(51) Int Cl.⁸: **B22F 3/11** (2006.01)

B22F 3/10 (2006.01)

C22C 1/08 (2006.01)

(71) Anmelder:

**Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der
angewandten Forschung e.V., 80686 München,
DE; Inco Ltd., Toronto, Ontario, CA**

(74) Vertreter:

**PFENNING MEINIG & PARTNER GbR, 01217
Dresden**

(72) Erfinder:

**Saberi, Shadi, Oakville, Ontario, CA; Naumann,
Dirk, Mississauga, Ontario, CA; Timberg, Lloyd,
Burlington, Ontario, CA; Böhm, Alexander,
Dr.-Ing., 01728 Hänichen, DE; Walther, Gunnar,
Dipl.-Ing., 01309 Dresden, DE; Büttner, Tilo,
Dipl.-Ing., 01445 Radebeul, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 101 50 948 C1

DE 103 16 929 B3

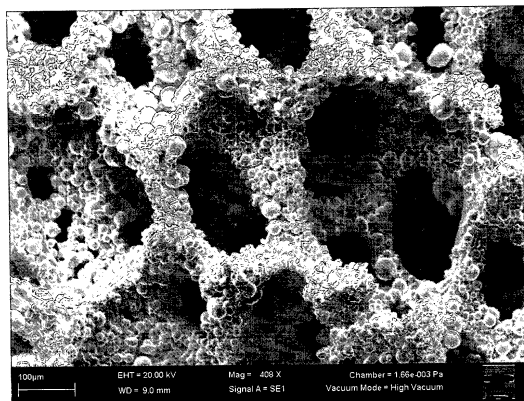
DE 103 46 281 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Herstellung eines offenporigen Metallschaumkörpers, ein so hergestellter Metallschaumkörper sowie seine Verwendungen**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines offenporigen Metallschaumkörpers, mit einer Nickel-Basislegierung, einen so hergestellten Metallschaumkörper sowie vorteilhafte Verwendungen für die Separation bestimmter Komponenten und Schadstoffe aus Fluidströmen. Dabei sollen gemäß der gestellten Aufgabe offenporige Metallschaumkörper zur Verfügung gestellt werden, die verbesserte mechanische Eigenschaften und zusätzlich eine vergrößerte spezifische Oberfläche und/oder eine erhöhte Oberflächenrauheit aufweisen. Bei der Herstellung wird so vorgegangen, dass ein offenporiger Basisschaumkörper aus Nickel oder einer Nickel-Basislegierung mit einem flüssigen Binder beschichtet wird. Im Anschluss wird ein Gemisch einer pulverförmigen Nickel-Basislegierung und einer organischen Komponente, deren Phasenumwandlungstemperatur von ihrer festen Phase in die flüssige Phase mindestens 30°C beträgt, aufgebracht. Die Temperatur soll dabei unterhalb der jeweiligen Phasenumwandlungstemperatur liegen. Mittels einer Wärmebehandlung werden der Binder und die organische Komponente ausgetrieben, ein Teil der Pulverpartikel gesintert und ein weiterer Teil der Pulverpartikel über Sinterbrücken mit der Oberfläche des Basisschaumkörpers stoffschlüssig verbunden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines offenporigen Metallschaumkörpers, mit einer Nickel-Basislegierung, einem so hergestellten Metallschaumkörper an sich. Er kann besonders vorteilhaft für die Separation bestimmter Komponenten und auch Schadstoffen aus Fluidströmen, beispielsweise Gasströmen, Aerosolen, Suspensionen oder auch Sprühnebeln eingesetzt werden. Es ist aber auch eine vorteilhafte Einsatzmöglichkeit für die Nachbehandlung von Abgasen aus Verbrennungskraftmaschinen möglich, wobei auch hier eine Separation von beispielsweise Partikeln, die in solchen Abgasen enthalten sind sowie ggf. auch eine katalytische Nachbehandlung vorteilhaft unterstützt werden kann.

Stand der Technik

[0002] So sind aus der nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung DE 103 46 281 ein Verfahren zur Herstellung von Bauteilen mit einer Nickel-Basislegierung sowie entsprechend hergestellte Bauteile bekannt. Die dort beschriebenen Bauteile können in einer Option auch einen Schaumkörper bilden, der zumindest bereichsweise aus einer Nickelbasis-Legierung besteht.

[0003] Dabei kann ein so genannter Substratkern in Form eines offenporigen Schaumkörpers mit einem Metallpulver, dass neben Nickel weitere Legierungselemente aufweist beschichtet und bei einer Wärmebehandlung eine Auflegung des ursprünglichen Substratkernes und/oder eine aus einer Nickel-Basislegierung gebildete Oberflächenbeschichtung ausgebildet werden. Mit dieser Lösung können die mechanischen Eigenschaften über ein erweitertes Temperaturintervall in Richtung höherer Temperaturen verbessert werden. Diese bekannten offenporigen Metallschaumkörper weisen aber bezüglich ihrer Oberflächenstruktur innerhalb des offenporigen Aufbaus Defizite auf, die sich insbesondere bei der Separation/Filtration und auch anderweitig nachteilig auswirken.

[0004] So ist insbesondere die entsprechend erreichbare Oberflächenrauheit und auch die spezifische Oberfläche der Innenwandungen von Poren und an den Stegen noch zu gering, um z. B. einen gewünschten hohen Separationsgrad erreichen zu können.

[0005] Um diesem Nachteil entgegenzuwirken, wäre ein Aufbringen einer entsprechend geeigneten Oberflächenbeschichtung ein denkbarer Weg, wobei dies dann durch so genannte CVD-Verfahren möglich ist. Dadurch erhöhen sich aber der technologische Aufwand und die Kosten, insbesondere wegen der hierfür erforderlichen Anlagentechnik und Ener-

gie erheblich. Außerdem kann auch mit solchen Verfahren nicht gesichert werden, dass eine gleichmäßig aufgetragene Beschichtung innerhalb des gesamten offenporigen Volumens erreichbar ist.

[0006] Des Weiteren ist in DE 101 50 948 C1 eine Lösung beschrieben, bei der gesinterte poröse Körper eine vergrößerte spezifische Oberfläche aufweisen sollen.

[0007] Hierzu werden an der Oberfläche intermetallische Phasen oder Mischkristalle ausgebildet. Solche Oberflächen mit Mischkristallen oder intermetallischen Phasen wirken sich aber bezüglich bestimmter mechanischer Eigenschaften nachteilig aus, so dass ein Einsatz insbesondere unter dem Einfluss mechanischer und/oder thermischer Wechselbelastungen, wenn überhaupt nur mit Einschränkungen und bestimmten zusätzlichen Maßnahmen, die dann noch die Kosten erhöhen, möglich ist.

[0008] Insbesondere für den Einsatz in Anlagen für die Abgasnachbehandlung an Verbrennungskraftmaschinen wirkt sich die Sprödhheit nachteilig aus und es kann zu Abplatzungen, bis hin zur Zerstörung führend, kommen.

Aufgabenstellung

[0009] Es ist daher Aufgabe der Erfindung offenporige Metallschaumkörper zur Verfügung zu stellen, die neben verbesserten mechanischen Eigenschaften auch eine vergrößerte spezifische Oberfläche und/oder eine erhöhte Oberflächenrauheit aufweisen.

[0010] Erfindungsgemäß wird dies mit einem Verfahren, dass die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist sowie einem Metallschaumkörper nach Anspruch 11 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen können mit den in den jeweiligen untergeordneten Ansprüchen bezeichneten Merkmalen erreicht werden. Verwendungen für einen erfindungsgemäßen Metallschaumkörper sind in den Ansprüchen 13 und 14 genannt.

[0011] Bei den erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines offenporigen Metallschaumkörpers mit einer Nickel-Basislegierung wird zu großen Teilen analog vorgegangen, wie dies in DE 103 46 281 (nicht vorveröffentlicht) beschrieben worden ist.

[0012] Dementsprechend wird ein offenporiger Basisschaumkörper aus Nickel oder einer Nickel-Basislegierung eingesetzt. Dieser wird dann an seiner Oberfläche mit einem flüssigen Binder, bevorzugt mit einem organischen Binder, beschichtet. Im Anschluss daran wird auf Oberflächen des mit dem flüssigen Binder beschichteten Basisschaumkörpers ein Gemisch aufgebracht, das mit einer pulverförmigen

Nickel-Basislegierung und einer organischen Komponente gebildet ist, aufgebracht.

[0013] Die jeweilige organische Komponente ist dabei so ausgewählt, dass ihre Phasenumwandlungstemperatur mindestens 30 °C beträgt, also der Übergang von ihrer festen Phase in die flüssige Phase nicht unterhalb der Phasenumwandlungstemperatur, also mindestens nicht vor Erreichen von 30 °C erfolgt.

[0014] Um zu gewährleisten, dass das aufzubringende Gemisch vollständig in fester Phase auf die vorab mit flüssigem Binder beschichtete Oberfläche in fester Phase erfolgt, sollte das Aufbringen des Gemisches bei einer Temperatur unterhalb der jeweiligen Phasenumwandlungstemperatur erfolgen.

[0015] Im Anschluss an das Aufbringen dieses Gemisches wird eine Wärmebehandlung durchgeführt. Dabei werden der Binder, zumindest dessen organische Anteile sowie die organische Komponente ausgetrieben. Bei einer entsprechenden Temperaturerhöhung wird ein Teil der Pulverpartikel der vorab eingesetzten pulverförmigen Nickel-Basislegierung gesintert und ein weiterer Teil der Pulverpartikel wird weitestgehend unverändert mit der Oberfläche des Basisschaumkörpers stoffschlüssig verbunden, wobei die stoffschlüssige Verbindung über jeweils mindestens eine Sinterbrücke eines Partikels mit der Oberfläche erfolgt. Diese stoffschlüssig verbundenen Partikel bleiben in Ihrer Form nach der Wärmebehandlung weitestgehend unverändert, wobei ein geringfügiges Ansintern solcher Partikel zugelassen sein soll.

[0016] Am fertig hergestellten offenporigen Metallschaumkörper können diese stoffschlüssig verbundenen einzelnen Partikel der Nickel-Basislegierung auch visuell nachgewiesen werden, wobei insbesondere mit diesen stoffschlüssig verbundenen Partikeln, die sowohl an inneren Oberflächen von Poren, wie auch an eine tragende Struktur eines Metallschaumkörpers bildenden Stegen angeordnet sein.

[0017] Dementsprechend weisen die erfindungsgemäß hergestellten offenporigen Metallschaumkörper eine deutlich erhöhte Rauheit an ihren Oberflächen sowie auch eine erhöhte spezifische Oberfläche gegenüber dem eingesetzten Basisschaumkörper auf, was bei den offenporigen Basisschaumkörpern aus Nickel oder einer Nickel-Legierung herstellungsbedingt nicht ohne Weiteres möglich war.

[0018] Das für die Herstellung eingesetzte Gemisch und die Parameter bei der Wärmebehandlung sollten auch gewährleisten, dass mindestens 20 % der Partikel, die an der Oberfläche des Basisschaumkörpers stoffschlüssig verbunden worden sind, ihre Partikelform beibehalten.

[0019] Als geeignete organische Komponente haben sich Paraffine und Wachse herausgestellt. Als besonders bevorzugt sollen mikronisierte Amidwaxse genannt werden.

[0020] Es besteht aber auch die Möglichkeit, in dem erfindungsgemäß einzusetzenden Gemisch auch ein Stoffgemisch als organische Komponente einzusetzen, wobei die eingesetzten Stoffe dann auch unterschiedliche Phasenumwandlungstemperaturen aufweisen können, die aber immer größer als 30 °C sein sollen. Dementsprechend kann das Gemisch aus pulverförmiger Nickel-Basislegierung, einem ersten und mindestens einem weiteren Stoff organischer Natur gebildet sein.

[0021] Eine erfindungsgemäß einzusetzende Nickel-Basislegierung sollte neben Nickel weitere Legierungselemente aufweisen, die ausgewählt aus Kohlenstoff, Chrom, Molybdän, Eisen, Kobalt, Niob, Titan, Aluminium, Bor, Zirkonium, Mangan, Silizium und Lanthan sind.

[0022] Für den Fall, dass als Basisschaumkörper bereits ein solcher aus einer Nickel-Basislegierung eingesetzt worden ist, sollte die für das Gemisch eingesetzte pulverförmige Basislegierung einen Anteil an Nickel aufweisen, der kleiner als der Anteil an Nickel des jeweiligen Basisschaumkörpers ist. Dadurch kann insbesondere mit dem gesinterten Teil der pulverförmigen Basislegierung eine Auflegung zumindest im Oberflächenbereich des Basisschaumkörpers erreicht werden.

[0023] In einer für die Herstellung erfindungsgemäßer Metallschaumkörper eingesetzten pulverförmigen Nickel-Basislegierung sollte Chrom mit einem Anteil von mindestens 15 Masse-%, bevorzugt von mindestens 18 Masse-% enthalten sein.

[0024] Der Anteil an organischer Komponente, die neben pulverförmiger Nickel-Basislegierung im Gemisch enthalten sein soll, sollte bei mindestens 0,05 Masse-% liegen.

[0025] Bei der Wärmebehandlung und insbesondere deren Hochtemperaturbereich für die bereits angesprochene Sinterung eines Teiles der Pulverpartikel und die Ausbildung von stoffschlüssigen Verbindungen eines weiteren Teiles von Pulverpartikeln sollte eine maximale Temperatur im Bereich zwischen 1200 und 1250 °C, bevorzugt zwischen 1220 und 1250 °C eingehalten werden und dabei in einer interten oder reduzierenden Atmosphäre verfahren werden.

[0026] Dabei können die Parameter so beeinflusst werden, dass die Anteile von Partikeln, die vollständig gesintert oder stoffschlüssig verbunden sind, variieren. Dies kann soweit führen, dass in einem Me-

tallschaumkörper lediglich die Oberflächenrauheit oder die spezifische Oberfläche erhöht ist.

[0027] Vorteilhaft ist es außerdem, wenn eine pulverförmige Nickel-Basislegierung eingesetzt wird, bei der die einzelnen Partikel in einem Partikelgrößen-spektrum, um eine mittlere Partikelgröße im Bereich von 20 bis 35 µm liegen. Dabei sollte die maximale Partikelgröße 60 µm nicht überschreiten. Dadurch kann auch vorteilhaft beeinflusst werden, dass lediglich ein Teil der Partikel der pulverförmigen Nickel-Basislegierung vollständig gesintert und ein weiterer Teil der im Wesentlichen zur Erhöhung der Oberflächenrauheit und Erhöhung der spezifischen Oberfläche beitragen kann, lediglich in Partikelform stoffschlüssig mit Oberflächen des eingesetzten Basisschaumkörpers verbunden werden, wobei letztere ihre ursprüngliche Partikelform, bis auf zwangsläufig gebildete Sinterbrücken, im Wesentlichen beibehalten. Bei der Wärmebehandlung kann mit Heiz- und Abkühlraten von 10K/min gearbeitet werden.

[0028] Ein erfindungsgemäßer Metallschaumkörper weist, obwohl ein zusätzlicher Werkstoffauftrag erfolgt ist, noch eine ausreichend hohe Porosität auf und ist nach wie vor noch offenporig. So wird beispielsweise die Porosität eines Basisschaumkörpers aus Nickel oder einer Nickel-Basislegierung, die üblicherweise im Bereich zwischen 90 und 96 % liegt, lediglich auf eine Porosität im Bereich von 75 bis 90 %, also um maximal 15 % reduziert, wobei sich die verringerte Porosität für die gewünschten Effekte nur geringfügig nachteilig, aber die vergrößerte Oberflächenrauheit und vergrößerte spezifische Oberfläche erheblich vorteilhafter auswirkt.

[0029] Ein erfindungsgemäßer Metallschaumkörper kann nachfolgend auch noch mit einer weiteren Beschichtung versehen werden, wobei dies beispielsweise für den Einsatz in Abgasnachbehandlungsanlagen vorteilhaft ist. Dabei kann auch auf herkömmliche Beschichtungsstoffe, die für diese Applikationen geeignet sind, zurückgegriffen werden.

Ausführungsbeispiel

[0030] Nachfolgend soll die Erfindung beispielhaft näher erläutert werden.

[0031] Dabei zeigt

[0032] [Fig. 1](#): eine REM-Mikroskop-Aufnahme eines Teiles einer offenporigen Struktur an einem erfindungsgemäßen Metallschaumkörper.

[0033] Die Herstellung eines erfindungsgemäßen Metallschaumkörpers mit seiner erhöhten Oberflächenrauheit und spezifischen Oberfläche können so erfolgen, dass ein Basisschaumkörper aus Nickel, der eine Porosität von 94 % aufwies, in eine 1-pro-

zentige wässrige Lösung von Polyvinylpyrrolidon mit einem Volumen von 50 ml eingetaucht wurde. Im Anschluss an das Eintauchen erfolgte ein Auspressen auf eine saugfähige Unterlage. Dadurch konnte der Binder aus den Hohlräumen von Poren entfernt werden, so dass lediglich die Stege und die inneren Oberflächen von Poren benetzt worden sind.

[0034] Der so vorbereitete Basisschaumkörper mit Abmessungen von 300 mm × 150 mm × 1,9 mm wurde in einer Vibrationseinrichtung fixiert und mit einem Pulvergemisch bestreut. Durch die Vibration konnte eine gleichmäßige Verteilung des Pulvers auf den mit Binder benetzten Oberflächen des Basisschaumkörpers erreicht werden. Dabei ist die Offenporigkeit des Basisschaumkörpers beibehalten worden. In dem Gemisch war eine pulverförmige Nickel-Basislegierung mit folgender Zusammensetzung: 0,1 Masse-% Kohlenstoff, 22,4 Masse-% Chrom; 10 Masse-% Molybdän, 4,8 Masse-% Eisen, 0,3 Masse-% Kobalt, 3,8 Masse-% Niob, 58,6 Masse-% Nickel enthalten, das unter der Handelsbezeichnung „Inconel 625“ kommerziell erhältlich ist.

[0035] Zusätzlich war in dem Gemisch ein pulverförmiges mikronisiertes Amidwachs mit einer mittleren Partikelgröße von 30 µm als organische Komponente mit einem Anteil von 2 Masse-% enthalten.

[0036] Das mikronisierte Amidwachs (Ethylen-distearamide, im Wesentlichen $C_{38}H_{76}N_2O_2$) als Pulver mit einer mittleren Partikelgröße von 30 µm eingesetzt. Die Schmelztemperatur dieses mikronisierten Amidwachses liegt im Temperaturbereich zwischen 140 und 145 °C.

[0037] Das Amidwachs- und das Nickel-Basislegierungspulver wurden in einem Tubularmischer über einen Zeitraum von 10 Minuten, bei einer Drehzahl von 50 Umdrehungen/Minute miteinander vermischt und dann das so erhaltene Gemisch auf die mit flüssigem Binder benetzten Oberflächen des Basisschaumkörpers aufgebracht.

[0038] Ein so vorbereiteter und beschichteter Basisschaumkörper kann bei Bedarf noch verformt werden, wobei bestimmte Mindestbiegeradien beachtet werden sollten.

[0039] Bei einer anschließenden Wärmebehandlung mit einer Heizrate von 10K/min wurden die organischen Bestandteile von Binder und organischer Komponente beginnend bei Temperaturen um 300 °C ausgetrieben. Das Austreiben der organischen Bestandteile ist bei einer Temperatur von ca. 600 °C abgeschlossen.

[0040] Nach weiterer Temperaturerhöhung bis in den Temperaturbereich zwischen 1220 und 1250 °C wurden bei Einhaltung einer Haltezeit von ca. 30 Mi-

nuten ein Teil der Partikel der pulverförmigen Nickel-Basislegierung gesintert und ein weiterer Teil der Partikel dieser Nickel-Basislegierung über mindestens jeweils eine Sinterbrücke stoffschlüssig an der Oberfläche des Basisschaumkörpers fixiert, wobei stoffschlüssig verbundene Partikel sowohl an Stegen, wie auch an der inneren Oberfläche von Poren fixiert werden konnten.

[0041] Für die pulverförmige Nickel-Basislegierung wurde ein Pulver mit einer mittleren Partikelgröße von 30 µm eingesetzt, wobei auch Partikel mit kleinerer und größerer Partikelgröße in dem Gemisch enthalten waren.

[0042] Das im Gemisch zusätzlich als organische Komponente enthaltene Amidwachs lag darin in fester Form zumindest bis zum Aufbringen des Gemisches auf die Oberfläche des Basisschaumkörpers in fein verteilter pulverförmiger Form vor, da die Phasenumwandlungstemperatur des Amidwachses deutlich oberhalb von 30 °C war.

[0043] Der fertig hergestellte Metallschaumkörper erreichte noch eine Porosität von 92 %, seine Oberflächenrauheit war, wie aus [Fig. 1](#) deutlich erkennbar ist, erheblich erhöht und auch die spezifische Oberfläche innerhalb der offenporigen Struktur des Metallschaumkörpers konnte gegenüber dem Basisschaumkörper erhöht werden.

[0044] Anstelle eines Basisschaumkörpers aus Nickel kann aber auch ein Basisschaumkörper einer Nickel-Basislegierung eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines offenporigen Metallschaumkörpers, mit einer Nickel-Basislegierung, bei dem ein offenporiger Basisschaumkörper aus Nickel oder einer Nickel-Basislegierung mit einem flüssigen Binder beschichtet, anschließend ein Gemisch mit einer pulverförmigen Nickel-Basislegierung und einer organischen Komponente, deren Phasenumwandlungstemperatur von ihrer festen Phase in die flüssige Phase mindestens 30 °C beträgt, bei einer Temperatur unterhalb der jeweiligen Phasenumwandlungstemperatur auf mit dem Binder beschichtete Oberflächen des Basisschaumkörpers aufgebracht und mittels einer Wärmebehandlung der Binder und die organische Komponente ausgetrieben, sowie ein Teil der Pulverpartikel gesintert und ein weiterer Teil der Pulverpartikel über Sinterbrücken mit der Oberfläche des Basisschaumkörpers stoffschlüssig verbunden werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens 20 % der Partikel der ein-

gesetzten pulverförmigen Nickel-Basislegierung stoffschlüssig verbunden werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass als organische Komponente ein Paraffin- oder Wachspulver eingesetzt wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die organische Komponente in Form eines Stoffgemischs eingesetzt wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Nickel-Basislegierung mit weiteren Legierungselementen, die ausgewählt sind aus Kohlenstoff, Chrom, Molybdän, Eisen, Kobalt, Niob, Titan, Aluminium, Bor, Zirkonium, Mangan, Silizium und Lanthan eingesetzt wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine pulverförmige Basislegierung eingesetzt wird, deren Anteil an Nickel kleiner als der Anteil an Nickel eines Basisschaumkörpers einer Nickel-Basislegierung ist.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine pulverförmige Nickel-Basislegierung eingesetzt wird, in der Chrom mit einem Anteil von mindestens 15 Masse-% enthalten ist.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Gemisch eingesetzt wird, in dem eine organische Komponente mit mindestens 0,05 Masse-% enthalten ist.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sinterung und Ausbildung der stoffschlüssigen Verbindungen von Pulverpartikeln bei Temperaturen im Bereich zwischen 1200 und 1250 °C und in einer inerten oder reduzierenden Atmosphäre durchgeführt werden.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine pulverförmige Nickel-Basislegierung eingesetzt wird, deren Partikelgröße < 60 µm beträgt, wobei die mittlere Partikelgröße im Bereich von 20 bis 35 µm liegt.

11. Offenporiger Metallschaumkörper, hergestellt mit einem Verfahren, nach einem der Ansprüche 1 bis 10 dadurch gekennzeichnet, dass die Rauheit der Oberfläche und/oder die spezifische Oberfläche gegenüber der eines Basisschaumkörpers vergrößert und die Porosität, bei Beibehaltung einer offenporigen Struktur um maximal 15 % reduziert ist.

12. Metallschaumkörper nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass Partikel der Nickel-Ba-

sislegierung auf der Oberfläche von Poren und Stegen des Basisschaumkörpers stoffschlüssig über Sinterbrücken verbunden sind.

13. Verwendung eines Metallschaumkörpers nach einem der Ansprüche 11 oder 12, für die Separation von Komponenten oder Schadstoffen aus einem Fluidstrom.

14. Verwendung eines Metallschaumkörpers nach einem der Ansprüche 11 oder 12 für die Nachbehandlung von Abgasen aus Verbrennungskraftmaschinen.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

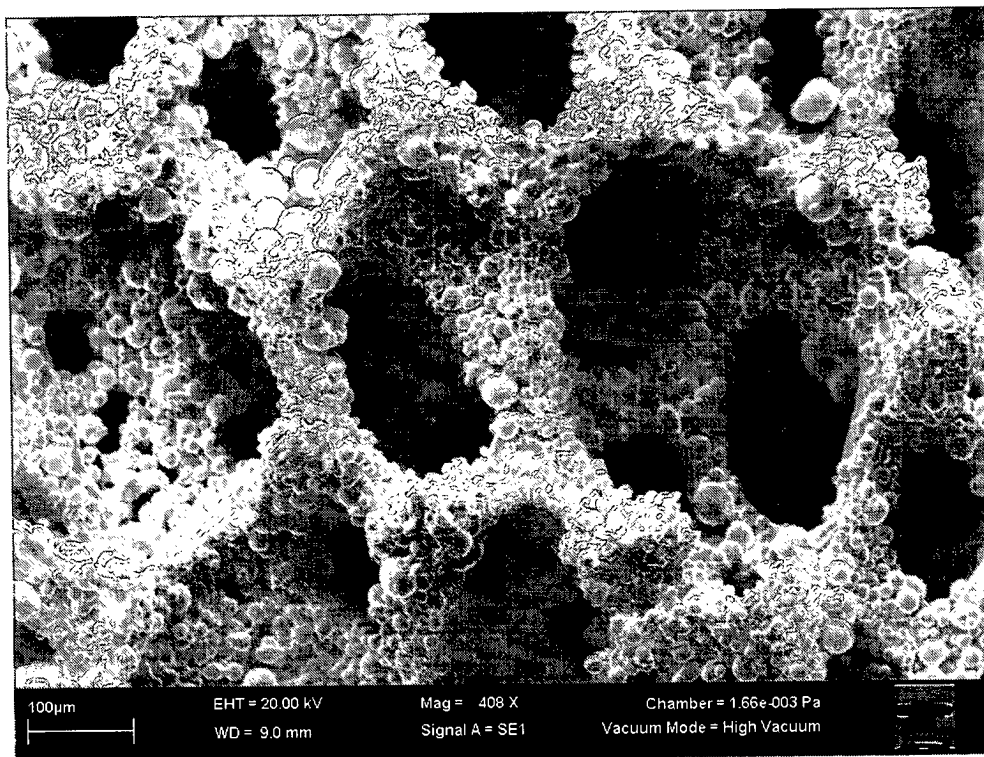


Fig. 1