



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 02 793 T2** 2006.03.30

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 440 176 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 02 793.4**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/IT02/00676**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 788 531.8**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 03/038139**

(86) PCT-Anmeldetag: **24.10.2002**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **08.05.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **28.07.2004**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **26.01.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **30.03.2006**

(51) Int Cl.⁸: **C22C 1/04** (2006.01)
H01J 7/18 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

MI20010227 29.10.2001 IT

(73) Patentinhaber:

SAES Getters S.p.A., Lainate, Mailand/Milano, IT

(74) Vertreter:

COHAUSZ & FLORACK, 40211 Düsseldorf

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, GB, IT

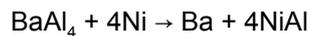
(72) Erfinder:

**CARRETTI, Corrado, I-20153 Milano, IT; TOIA,
Luca, I-21040 Carnago, IT**

(54) Bezeichnung: **GETTERLEGIERUNGEN SOWIE VORRICHTUNGEN ZUM VERDAMPFEN VON KALZIUM**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Legierungen zum Verdampfen von Calcium und Getter-Vorrichtungen, welche diese Legierungen zum Evaporieren von Calcium innerhalb von Systemen, die unter Vakuum eingesetzt werden, insbesondere Kathodenröhren, zum Verdampfen von Calcium nutzen.

[0002] Eine Vielzahl industrieller Anwendungen verlangt, dass in einem verschlossenen Raum für einen Zeitraum von mehreren Jahren ein Vakuum in einem geeigneten Grad aufrecht erhalten wird. Dies ist beispielsweise der Fall bei Kathodenröhren, die in Fachkreisen auch als CRTs (von Cathode Ray Tubes) bekannt sind und als Bildschirme von Fernsehgeräten oder Computern eingesetzt werden. In CRTs muss ein Vakuum vorliegen, um zu vermeiden, dass der Weg von Elektronen, die von einer Kathode emittiert werden, über eine Kollision mit Gasparkeln abgelenkt wird. CRTs werden während des Herstellungsverfahrens mittels mechanischer Pumpen evakuiert und anschließend hermetisch abgeriegelt. Das Vakuum in der Röhre nimmt jedoch gewöhnlich mit der Zeit ab, hauptsächlich auf Grund von Entgasung innerer Röhrenkomponenten. Demnach ist es notwendig, innerhalb der Röhre ein Getter-Material einzusetzen, das gasförmige Moleküle einfangen kann, um somit das Vakuum in einem solchen Ausmaß aufrecht zu erhalten, wie es benötigt wird, damit die Kathodenröhre arbeiten kann. Zu diesem Zweck wird üblicherweise Barium in Form eines dünnen Films, der an den inneren Wänden der Kathodenröhre abgeschieden ist, verwendet. Wegen der hohen Reaktivität dieses Metalls, die jeden Arbeitsgang bei der Herstellung erschwert, wird Barium in Form der luftstabilen Verbindung BaAl_4 eingesetzt. Um die Verbindung in die Kathodenröhre einzubringen, werden sogenannte „verdampfbare Getter“-Vorrichtungen verwendet, die aus einem offenen Metallbehälter gebildet sind, worin eine komprimierte Mischung von BaAl_4 und Nickelpulver (in einem Gewichtsverhältnis von etwa 1:1) vorliegt; Vorrichtungen dieses Typs werden beispielsweise in den US-Patenten 2 842 640, 2 907 451, 3 033 354, 3 225 911, 3 381 805, 3 719 433, 4 134 041, 4 486 686, 4 504 765, 4 642 516 und 4 961 040 offenbart.

[0003] Diese Vorrichtungen werden in die Kathodenröhre vor dem Verschließen eingebracht und anschließend von außen über Radiofrequenzen erhitzt, um das Verdampfen des Bariums zu bewirken, welches anschließend auf den inneren Wänden kondensiert, wobei es den Film bildet, der die Sorbtion der Gase bewirkt. Nickel besitzt die Funktion, die Energie zu verringern, die beim Radiofrequenzerhitzen notwendig ist: Wenn die Temperatur des Gemischs etwa 850°C erreicht, kann die folgende exotherme Reaktion stattfinden:

[0004] Die Hitze, die durch diese Reaktion entsteht, erhöht die Temperatur des Systems auf die für die Bariumverdampfung notwendige Temperatur von 1.200°C ; diese Anordnungen werden in Fachkreisen als „exotherm“ bezeichnet.

[0005] Die Verwendung von Barium weist jedoch einige Nachteile auf.

[0006] Zunächst ist es wie alle Schwermetalle ein toxisches Element, so dass seine Verwendung spezielle Vorsichtsmaßnahmen bei jedem Herstellungsschritt der Verbindung BaAl_4 sowie bei der Entsorgung der CRTs am Ende ihres Lebens notwendig macht um ökologische Probleme durch die Verteilung des Elements in der Umgebung zu verhindern.

[0007] Ausserdem liegt das Barium im Innern der Kathodenröhren auch in Bereichen vor, die von hochenergetischen Elektronenstrahlen, wie sie zur Bildgenerierung innerhalb der Bildröhre verwendet werden, getroffen werden; unter diesen Bedingungen emittiert Barium und folglich auch der Bildröhrenbildschirm Gammastrahlen (auch wenn nur in kleinen Mengen), welche offenkundiger Weise gesundheitsschädlich sind.

[0008] Um die Probleme, die durch die Bariumverwendung verursacht werden, zu vermeiden schlägt die WO 01/01436 die Verwendung von Calcium als Gas sorbierendes Element und die Verbindung CaAl_2 als zum Verdampfen von Calcium geeignete Vorläufersubstanz vor.

[0009] Die Verbindung CaAl_2 wird vorzugsweise im Gemisch mit Titanpulver verwendet.

[0010] Die Verwendung von Getter-Vorrichtungen auf Calciumbasis besitzt außerdem einige Vorteile bei der Herstellung von CRTs, nämlich, dass die Verdampfung von Calcium weniger heftig und leichter kontrollierbar ist als die von Barium, auch nach Behandlungen bei relativ hohen Temperaturen (etwa 450°C in einer oxidierenden Atmosphäre, wie sie bei einigen Herstellungsschritten dieser Röhren herrschen).

[0011] Die Vorrichtungen auf Calciumbasis dieser internationalen Patentanmeldung weisen jedoch das Problem auf, dass die Verbindung CaAl_2 bei ihrer Herstellung mehr Wasserstoff anreichert als im Falle von BaAl_4 . Der in dieser Verbindung enthaltene Wasserstoff wird während der Verdampfung des Metalls freigesetzt und kann diesen Reaktionsschritt stören. Zudem ist es in Fachkreisen bekannt, dass Wasserstoff mit Kohlenstoffatomen auf der Oberfläche dieser Metallfilme reagieren kann, wobei hauptsächlich Methan gebildet wird, das lediglich unter Schwierigkei-

ten und lediglich teilweise von eben diesem Film reabsorbiert wird. Die US-A-5 312 607 offenbart eine ternäre Legierung auf Bariumbasis für Getter, die Ca und Al umfasst.

[0012] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, Getter-Vorrichtungen zum Verdampfen von Calcium bereitzustellen, die die Probleme der analogen bekannten Vorrichtungen nicht aufweisen.

[0013] Diese Ziele werden erfindungsgemäß mit ternären Ca-Ba-Al Legierungen, die zwischen 53 Gew.-% und 56,8 Gew.-% Aluminium, zwischen 36 Gew.-% und 41,7 Gew.-% Calcium und zwischen 1,5 Gew.-% und 11 Gew.-% Barium enthalten und mit Vorrichtungen, die diese Legierungen enthalten, gelöst.

[0014] Die Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben, in welchen

[0015] [Fig. 1](#) ein ternäres Diagramm zeigt, worin die möglichen Zusammensetzungen der erfindungsgemäßen Legierungen dargestellt werden;

[0016] [Fig. 1a](#) eine Vergrößerung des Diagramms der relevanten Teile von [Fig. 1](#) zeigt;

[0017] [Fig. 2](#) den Verlauf der Menge von Wasserstoff zeigt, die von Vergleichsvorrichtungen und von erfindungsgemäßen Vorrichtungen ausgestoßen wird, als Funktion der Menge an Barium, die in der zur Herstellung der Vorrichtung verwendeten Legierung vorhanden ist.

[0018] Die Erfinder haben herausgefunden, dass der Ersatz einer kleinen Menge Calciumatome durch Bariumatome in der Verbindung CaAl_2 es ermöglicht, das Problem der während des Reaktionsschritts der Calciumverdampfung stattfindenden Wasserstofffreisetzung bis hin zur Vernachlässigbarkeit zu reduzieren.

[0019] Die erfindungsgemäßen Legierungen sind ternäre Ca-Ba-Al Legierungen mit einem Gehalt an Aluminium, der zwischen 53 Gew.-% und 56,8 Gew.-% variiert, an Calcium von zwischen 36 Gew.-% und 41,7 Gew.-% und an Barium von zwischen 1,5 Gew.-% und 11 Gew.-%. Diese Zusammensetzungen fallen in den gestrichelten Bereich des ternären Diagramms von [Fig. 1](#); dieses Gebiet, das die Form eines Parallelogramms besitzt, ist in [Fig. 1a](#) gezeigt, in der einige Zusammensetzungen, die hergestellt und in den Beispielen getestet wurden, ebenfalls abgebildet sind. Bei Gewichtsanteilen an Barium von weniger als 1,5 Gew.-% ist keine bemerkenswerte Verringerung der Menge an freigesetztem Wasserstoff verglichen mit der Verbindung CaAl_2 zu beobachten. Bei Gewichtsanteilen an Barium von mehr als 11 Gew.-% ist keine weitere Verringerung

der Wasserstofffreisetzung zu beobachten; Ca-Ba-Al Legierungen mit einem höheren Bariumanteil können gut eingesetzt werden, aber besitzen üblicherweise den Nachteil, die Menge eines möglicherweise toxischen Elements zu erhöhen, der nicht von Vorteilen betreffend die Wasserstofffreisetzung kompensiert wird. Innerhalb dieses Bereiches werden Legierungen mit einem Bariumgehalt von zwischen 2,5 Gew.-% und 5 Gew.-% bevorzugt.

[0020] Hinsichtlich der Verbindung CaAl_2 ist es möglich, Legierungen herzustellen, in denen bei Erhöhung des Gehalts an Barium lediglich der Calciumgehalt entsprechend abnimmt, während der Aluminiumgehalt konstant bleibt; vorzugsweise nimmt jedoch der Aluminiumgehalt bei Zunahme des Bariumgehalts ab.

[0021] Die erfindungsgemäßen Legierungen können einfach durch Schmelzen der Metallkomponenten in stöchiometrischem Verhältnis hergestellt werden. Das Schmelzen kann in einem Ofen jedes Typs ausgeführt werden, beispielsweise in einem Induktionsofen und vorzugsweise unter inerter Atmosphäre, beispielsweise Stickstoff.

[0022] In industriellen Anwendungen können die erfindungsgemäßen Legierungen in verdampfbareren Getter-Vorrichtungen verwendet werden, die aus einem Metallbehälter, üblicherweise einem Stahlbehälter gebildet werden. Der Behälter ist am oberen Ende offen und weist üblicherweise die Form eines kurzen Zylinders (im Falle kleinerer Vorrichtungen) oder einer ringförmigen Bahn mit einem im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt auf. Die Form des Behälters kann im Wesentlichen die Gleiche sein, wie die Form von Behältern die für analoge bekannte Vorrichtungen eingesetzt werden, wie sie in den vorgenannten US-Patenten beschrieben sind.

[0023] Diese Vorrichtungen können vom sogenannten „endothermen“ Typus sein, in dem die gesamte Hitze, die für die Calciumverdampfung benötigt wird, von außerhalb bereitgestellt wird, üblicher Weise über Induktionserhitzung; Vorrichtungen dieses Typs enthalten lediglich eine erfindungsgemäße Verbindung. Vorzugsweise werden jedoch Vorrichtungen vom „exothermen“ Typ verwendet, wie sie vorangehend mit Bezug auf Vorrichtungen zum Verdampfen von Barium beschrieben wurden und die neben der erfindungsgemäßen Legierung Nickel, Titan oder Gemische von Pulvern dieser beiden Metalle enthalten; die Verwendung von Titan ist bevorzugt.

[0024] Innerhalb dieser Vorrichtungen wird vorzugsweise die Legierung Ca-Ba-Al in Pulverform verwendet mit einer Korngröße von weniger als etwa 500 μm , vorzugsweise weniger als 250 μm und in noch bevorzugter Weise zwischen etwa 45 und 150 μm .

[0025] Im Falle exothermer Vorrichtungen werden vorzugsweise Nickel oder Titan in Form von Pulvern mit einer Korngröße von weniger als etwa 100 µm und in noch bevorzugter Weise zwischen etwa 20 und 70 µm verwendet. Das Gewichtsverhältnis zwischen der Legierung Ca-Ba-Al und Ni oder Ti in exothermen Vorrichtungen kann innerhalb eines weiten Bereichs variieren. Diese Verhältnis kann zwischen etwa 1:3 und 3:1 liegen und ist vorzugsweise etwa 1:1.

[0026] Auch bei den erfindungsgemäßen Vorrichtungen ist es möglich zur Leistungsverbesserung auf die Lehren des Stands der Technik betreffend Getter, die Barium verdampfen können, zurückzugreifen. Beispielsweise kann die Vorrichtung Gehalte von bis zu etwa 5 Gew.-% (bezogen auf die Pulvermischung) einer Verbindung enthalten, die ausgewählt ist aus Eisennitrid, Germaniumnitrid oder Gemischen hiervon; bei diesen Vorrichtungen wird Stickstoff kurz vor der Verdampfung von Calcium freigesetzt, wodurch ein feiner verteilter Metallfilm mit einer homogenen Dicke erhalten wird. Beispiele von Stickstoff enthaltenden Vorrichtungen werden in den Patenten US 3 389 288 und 3 669 567 offenbart.

[0027] Die freie Oberfläche des Pulverpäckchens in dem Behälter kann sowohl im Falle endothermer als auch exothermer Vorrichtungen radiale Vertiefungen (2 bis 8, normalerweise 4) aufweisen, um den radial-symmetrischen Hitzetransfer in dem Päckchen zu moderieren und somit das Problem einer möglichen Austreibung fester Partikel während der Verdampfung von Calcium zu verringern. Für eine detailliertere Erklärung dieses Problems und der Lösung, die von den radialen Vertiefungen geboten wird, wird auf das Patent US 5 118 988 Bezug genommen. Schließlich ist es möglich zur Verbesserung der Homogenität des induktiven Erhitzens des Pulverpäckchens in das Päckchen ein diskontinuierliches metallisches Element im Wesentlichen parallel zu dem Behälterboden einzubauen, wie es in dem Patent US 3 558 962 und in der europäischen Patentanmeldung EP-A-853328 beschrieben ist.

[0028] Die Erfindung wird über die folgenden Beispiele weiter erläutert. Diese nicht-einschränkenden Beispiele illustrieren einige Ausführungsformen, die den Fachmann in die Lage versetzen sollen, die Erfindung in die Praxis umzusetzen und die diejenige Methode darstellen sollen, die als beste Methode zur Realisierung der Erfindung angesehen wird.

Beispiel 1 (Vergleich)

[0029] 100 g der Verbindung CaAl_2 werden über Schmelzen von 42,6 g Calcium in Form von Spänen und 57,4 g Aluminium in Tropfenform in einem feuerfesten Schmelztiegel (hergestellt aus gemischten Oxiden aus Aluminium und Magnesium) hergestellt.

In dem Teil des ternären Diagramms von [Fig. 1a](#) wird diese Zusammensetzung von einem leeren Kreis dargestellt. Das Schmelzen wird in einem Induktionsofen unter Stickstoff ausgeführt. Nach der Verfestigung des Schmelzprodukts wird der Gussblock geschliffen und die Pulver gesiebt, wobei die Fraktion mit einer Korngröße von zwischen 45 und 150 µm wiedergewonnen wird. 49,5 g dieses Pulvers werden mit 50,5 g Titanpulver mit einer mittleren Korngröße von 40 µm vermischt. Mit dieser Mischung werden fünf Vorrichtungen zum Verdampfen von Calcium hergestellt, wobei für jede ein wie eine ringförmige Bahn geformter Stahlbehälter mit einem äußeren Durchmesser von 20 mm und einer Bahnweite von 6 mm verwendet wird; jeder Container wird mit 1 g der Mischung gefüllt, wobei die Pulver mit einem geformten Presswerkzeug, auf das ein Druck von etwa 6500 kg/cm² angewandt wird, komprimiert werden.

Beispiel 2 (Vergleich)

[0030] Analog der Herstellung nach Beispiel 1, 100 g einer ternären Legierung mit einer prozentualen Gewichtszusammensetzung von Ca 42,3% – Ba 0,5% – Al 57,2%; diese Zusammensetzung entspricht einem leeren Kreis in dem Teil des ternären Diagramms von [Fig. 1a](#). Der Barren wird unter Wiedergewinnung der Fraktion mit einer Korngröße von zwischen 45 und 150 µm gemahlen; 45 g des so erhaltenen Pulvers werden mit 55 g Titanpulver mit einer mittleren Korngröße von 40 µm vermischt und mit dieser Mischung werden fünf Vorrichtungen zum Verdampfen von Calcium hergestellt.

Beispiel 3

[0031] Fünf Getter-Vorrichtungen zum Verdampfen von Calcium werden gemäß der Verfahrensweise von Beispiel 2 hergestellt, jedoch unter Verwendung einer Legierung mit einer prozentualen Gewichtszusammensetzung von Ca 41,7% – Ba 1,5% – Al 56,8%. Diese Zusammensetzung entspricht Punkt A, der in [Fig. 1a](#) mit einem gefüllten Quadrat dargestellt ist.

Beispiel 4

[0032] Fünf Getter-Vorrichtungen zum Verdampfen von Calcium werden gemäß der Verfahrensweise von Beispiel 2 hergestellt, jedoch unter Verwendung einer Legierung mit einer prozentualen Gewichtszusammensetzung von Ca 41,1% – Ba 2,5% – Al 56,4%. Diese Zusammensetzung entspricht Punkt B, der in [Fig. 1a](#) mit einem gefüllten Quadrat dargestellt ist.

Beispiel 5

[0033] Fünf Getter-Vorrichtungen zum Verdampfen von Calcium werden gemäß der Verfahrensweise

von Beispiel 2 hergestellt jedoch unter Verwendung einer Legierung mit einer prozentualen Gewichtszusammensetzung von Ca 39,5% – Ba 5% – Al 55,5%. Diese Zusammensetzung entspricht Punkt C, der in [Fig. 1a](#) als gefülltes Quadrat dargestellt ist.

Beispiel 6

[0034] Fünf Getter-Vorrichtungen zum Verdampfen von Calcium werden gemäß der Verfahrensweise von Beispiel 2 hergestellt, jedoch unter Verwendung einer Legierung mit einer prozentualen Gewichtszusammensetzung von Ca 36% – Ba 11% – Al 53%. Diese Zusammensetzung entspricht Punkt D, der in [Fig. 1a](#) als gefülltes Quadrat dargestellt ist.

Beispiel 7

[0035] Die Reihe der fünf verdampfbaren Getter-Vorrichtungen, die in den einzelnen Beispielen 1 bis 6 (insgesamt 30 Vorrichtungen) hergestellt werden, werden Verdampfungstests unterworfen. Die Beispiele werden nacheinander in einen Glaskolben mit einem Volumen von 6 l eingebracht, der Kolben wird evakuiert (Druck von weniger als 10^{-8} mbar) und die Getter-Vorrichtung wird von außen über durch Radiofrequenzen vermittelte Induktion erhitzt. Der Kolben wird mit einem Massenspektrometer verbunden, das die Entwicklung des Wasserstoffdrucks innerhalb des Kolbens in Abhängigkeit von der Zeit aufzeichnet. Dieser Druck besitzt einen Maximalwert, der der Verdampfung entspricht, und fällt anschließend auf Grund der Reabsorption durch den Calciumfilm, der auf den inneren Wänden des Kolbens entsteht, ab. Gemäß einem in Fachkreisen üblichen Verfahren für verdampfbare Getter wird der Wasserstoffdruck 15 Minuten nach dem Verdampfen gemessen. Die Ergebnisse der fünf Tests, die für jede Zusammensetzung durchgeführt wurden, werden gemittelt. Die so erhaltenen gemittelten Werte werden in dem semilogarithmischen Graph von [Fig. 2](#) gezeigt, in dem der gemeinsame Logarithmus des Wasserstoffdruckwerts (in mbar) 15 Minuten nach dem Verdampfen als Funktion des Gewichtsanteils von Barium in der Probe gezeigt wird; die Werte, die den Vergleichsproben entsprechen, werden mit einem leeren Kreis dargestellt und die Werte, die den vier erfindungsgemäßen Proben entsprechen, mit einem gefüllten Quadrat.

[0036] Über Betrachtung der [Fig. 2](#) ist ersichtlich, dass Vorrichtungen, die mit Legierungen gemäß der vorliegenden Erfindung hergestellt wurden, kurz nach der Verdampfung von Calcium eine niedrige Wasserstofffreisetzung von etwa 10^{-5} mbar oder weniger aufweisen, was mit der erwarteten Anwendung bei der Herstellung von CRTs für Fernsehgeräte und Computerbildschirme kompatibel ist.

Patentansprüche

1. Ternäre Ca-Ba-Al Legierungen, enthaltend zwischen 53 und 56,8 Gew.-% Aluminium, zwischen 36 und 41,7 Gew.-% Calcium und zwischen 1,5 und 11 Gew.-% Barium.
2. Legierungen nach Anspruch 1, worin der Bariumgehalt zwischen 2,5 bis 5 Gew.-% liegt.
3. Getter-Vorrichtung zum Verdampfen von Calcium, gebildet aus einem Metallbehälter, der an der oberen Hälfte eine Öffnung aufweist, worin ein Päckchen aus komprimierten Pulvern einer Legierung nach Anspruch 1 vorhanden ist.
4. Getter-Vorrichtung nach Anspruch 3, worin die Pulver eine Granulometrie von weniger als 500 µm haben.
5. Getter-Vorrichtung nach Anspruch 4, worin die Pulver eine Granulometrie von weniger als 250 µm haben.
6. Getter-Vorrichtung nach Anspruch 4, worin die Pulver eine Granulometrie von zwischen 45 und 150 µm haben.
7. Getter-Vorrichtung nach Anspruch 3, worin das Pulverpäckchen zusätzlich Metallpulver, ausgewählt aus Nickel und Titan oder einem Gemisch hiervon enthält.
8. Getter-Vorrichtung nach Anspruch 7, worin die Metallpulver eine Granulometrie von weniger als 100 µm haben.
9. Getter-Vorrichtung nach Anspruch 8, worin die Metallpulver eine Granulometrie von zwischen 20 und 70 µm haben.
10. Getter-Vorrichtung nach Anspruch 7, worin das Gewichtsverhältnis von der Ca-Ba-Al Legierung und dem Metall zwischen 1:3 und 3:1 liegt.
11. Getter-Vorrichtung nach Anspruch 10, worin dieses Verhältnis etwa 1:1 beträgt.
12. Getter-Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 7, weiterhin enthaltend eine Verbindung, ausgewählt aus Eisennitrid, Germaniumnitrid oder Gemischen hiervon in einer Menge von bis zu 5%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Pulver.
13. Getter-Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 7, worin das Pulverpäckchen eine freie Oberfläche besitzt, die zwei bis acht radiale Vertiefungen aufweist.
14. Getter-Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 7, worin in dem Pulverpäckchen ein diskontinuierliches,

metallisches Element im Wesentlichen parallel zu dem Behälterboden vorliegt.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

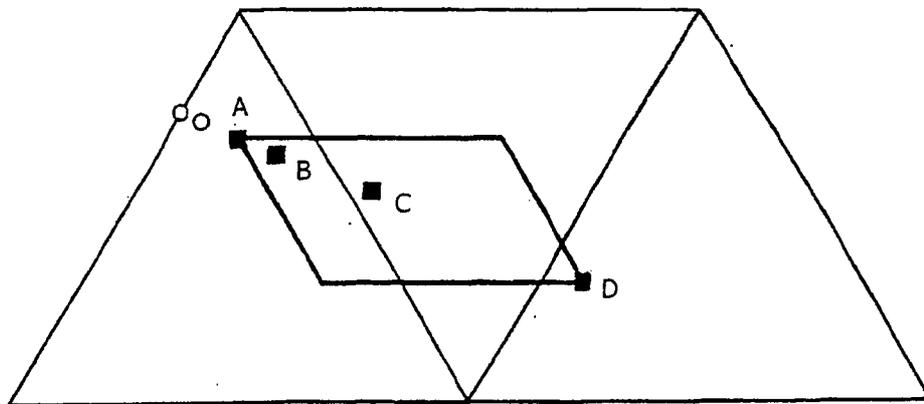
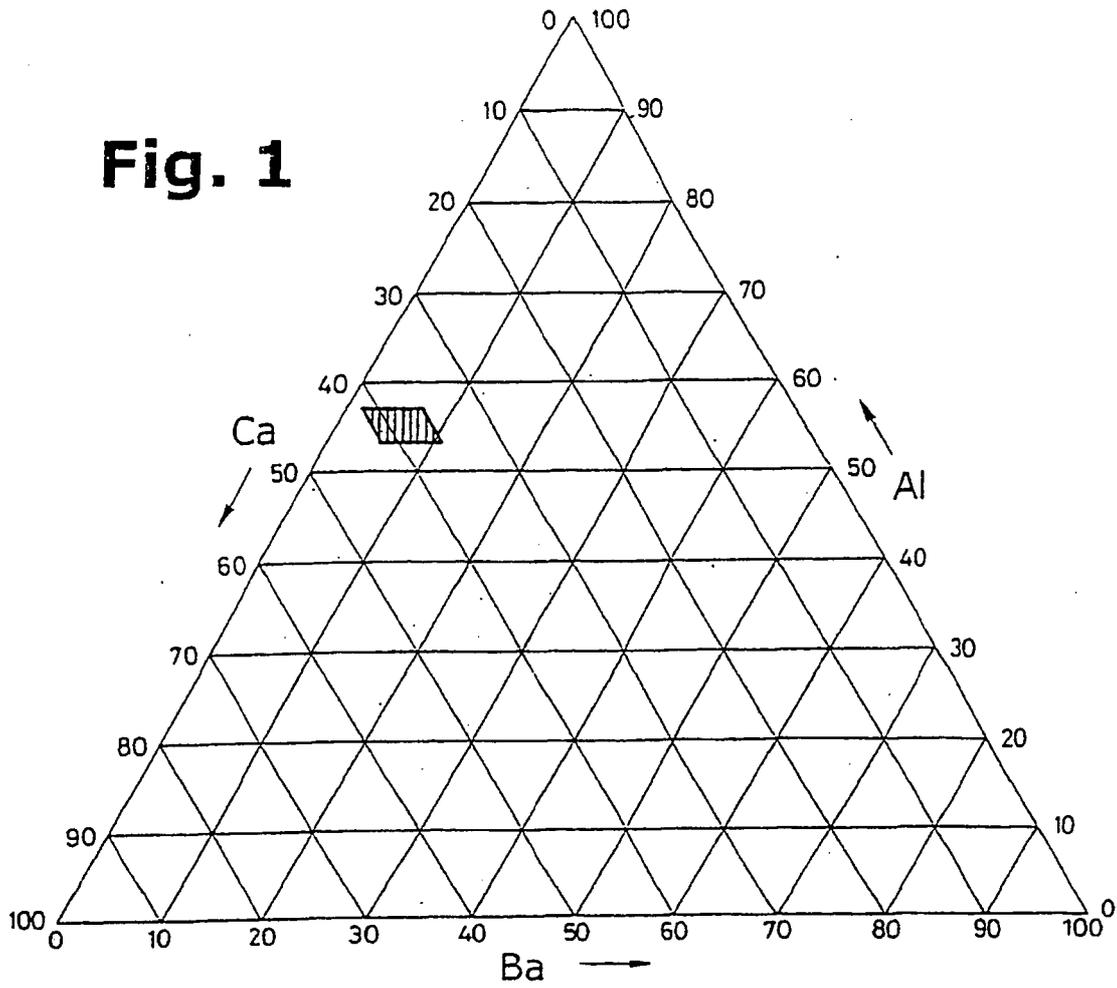


Fig. 1 a

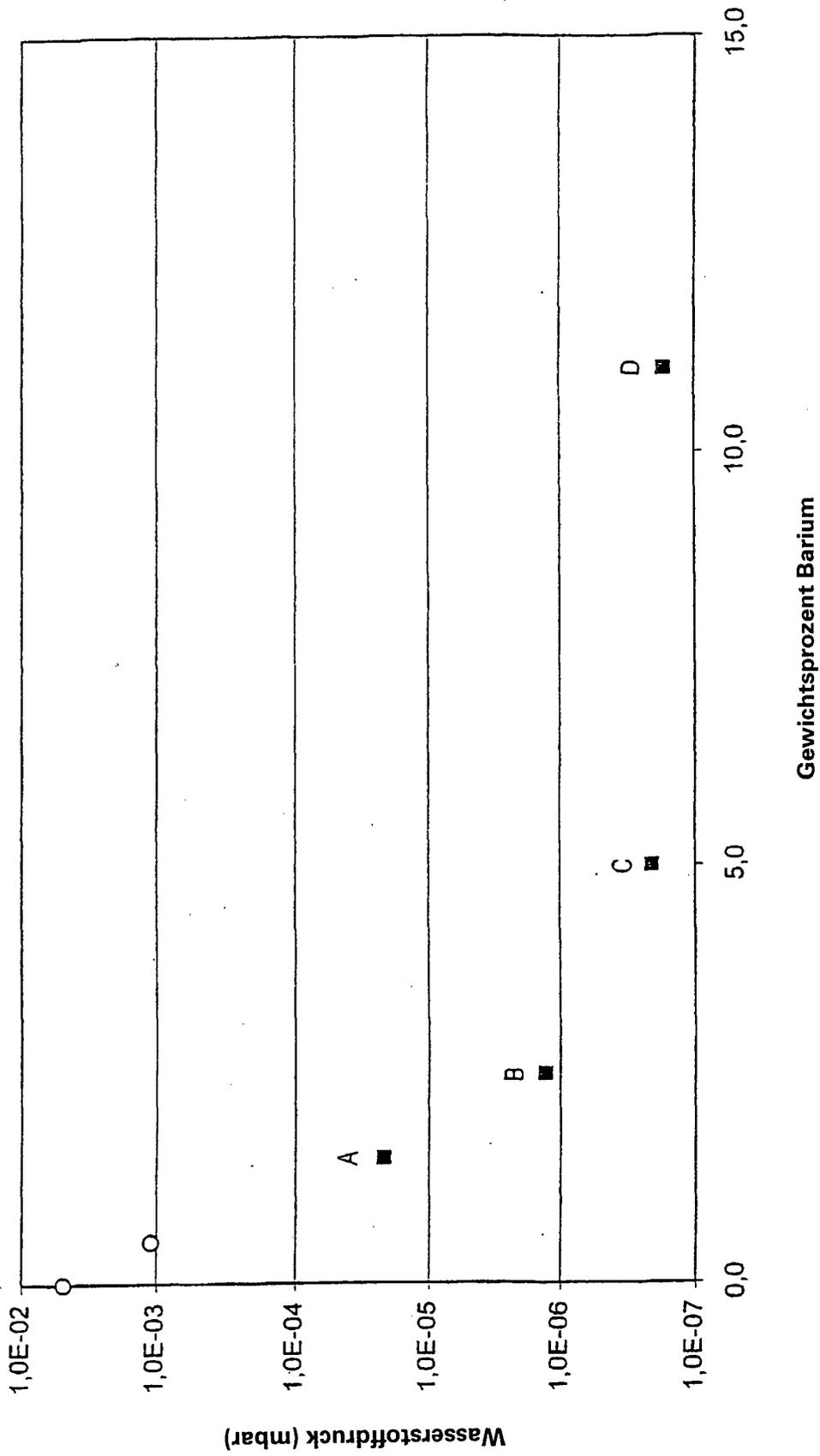


Fig. 2