



(10) **DE 103 26 253 B3** 2004.11.04

Patentschrift

(51) Int Cl.⁷: **C25D 7/04**
F42C 19/06, F42B 3/12, F42C 19/12

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 199 27 233 A1
DE 29 04 174 A1
US 62 74 252 A
US 56 21 183 A
Gaida, B., Aßmann, K. "Technologie der Galvano-
technik" Eugen Lenze Verlag Saulgau, 1. Aufl.,
1996, S. 300-302;

A cross-sectional view of a mechanical assembly. A central vertical shaft (3) passes through a housing (2). The housing has a top flange (6) and a lower section (1.2). A horizontal plate (5) is positioned above the lower section. A vertical rod (4) is located within the lower section. Arrows 1.1, 1.2, and 1.3 point to the right, 1.2 points to the left, and 1.3 points upwards, respectively.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Beschichten der inneren Wandfläche eines Hohlkörpers, dessen eine Stirnseite offen ist und dort eine umlaufende Kante aufweist. Solche Hohlkörper sind Bestandteil einer elektrischen Zündeinheit zum Zünden von Treibstoffen. Die Treibstoffe können fest, flüssig oder gasförmig sein. Die wesentlichen Bestandteile einer solchen Zündeinheit sind wenigstens ein Stift aus elektrisch leitendem Material, ein Stiftträger, umfassend einen Metallring, der gegenüber dem Stift Übermaß hat und mit diesem somit einen Ringraum einschließt, sowie eine elektrisch isolierende Füllung im Ringraum. Am einen Ende des Stiftträgers befindet sich eine Verschlusskappe zur Aufnahme des Treibstoffes (Zündmittels). Am anderen Ende des Stiftträgers befindet sich ein Stecker, der mit dem Stiftträger auf irgendeine Weise verbunden ist, und in den der Stift beim Betrieb berührend eintaucht und damit eine elektrisch leitende Verbindung herstellt. Das Ganze befindet sich in einem Gehäuse.

[0002] Die Füllung des Stiftträgers besteht im allgemeinen aus einem isolierenden Material, beispielsweise Glas, Kunststoff, Keramik oder Glaskeramik. Erfolgt die isolierende Füllung mit Glas, so ist diese mit dem Metall vakuumdicht zu verschmelzen.

Stand der Technik

[0003] Derartige Zündeinheiten sind in der Elektronik und in der Elektrotechnik weit verbreitet. Das zum Einschmelzen verwendete Glas dient hierbei als Isolator. Typische Glas-Metall-Durchführungen sind wie folgt aufgebaut: es werden metallische Innenleiter in ein vorgeformtes Sinterglasteil eingeschmolzen, wobei das Sinterglasteil in ein äußeres Metallteil eingeschmolzen wird.

[0004] Die genannten Zündeinheiten werden verwendet für Airbags oder für Gurtspanner bei Kraftfahrzeugen. Die gesamte Zündeinheit mit dem als Glas-Metall-Durchführung ausgebildeten Stiftträger umfasst eine Zündbrücke. Die Glas-Metall-Durchführung spielt dabei eine wichtige Rolle. Sie ist notwendig, um die elektrische Spannung, die durch ein oder zwei metallische Stifte erfolgt, in einem Gehäuse zuverlässig und isoliert zuzuführen.

[0005] Bekannte Glas-Metall-Durchführungen sind wie folgt aufgebaut: ein eingeglaster bzw. isolierter Stift und ein zusätzlicher Leiter als Massedraht wird in der Regel angeschweißt oder angelötet. Er stellt damit die notwendige Verbindung zum metallischen Gehäuse her. Diese Ausführungsform ist sehr aufwendig und teuer in der Herstellung. Ein gravierender Nachteil besteht darin, dass der Masseschluss zum äußeren Gehäuse recht unsicher ist. Dies kann schwerwiegende Folgen haben, insbesondere bei

den genannten Anwendungsbeispielen des Airbags oder des Gurtstrammers.

[0006] Bekannte Zündeinheiten der genannten oder ähnlicher Art sind beschrieben in US 6 274 252, US 5 621 183, DE 29 04 174 A1 oder DE 199 27 233 A1.

[0007] Alle die genannten Zündeinheiten weisen zwei Metallstifte auf. Die vorliegende Erfindung befasst sich vor allem mit elektrischen Zündeinheiten, die nur einen einzigen Stift haben.

[0008] Gravierende Probleme der eingangs beschriebenen Zündeinheiten bestehen in Folgendem: Die Übergänge zwischen den leitenden Teilen haben einen Widerstand, der relativ hoch ist. Ein weiterer Nachteil bekannter Zündeinheiten besteht in der Lebensdauer. Diese ist bei bekannten Zündeinheiten unbefriedigend. Dies geht wenigstens teilweise auf Korrosion der beteiligten Bauteile zurück.

[0009] Zur Verringerung des elektrischen Widerstandes an der Übergangsstelle zwischen Stecker und Stiftträger wird im Übergangsbereich eine Beschichtung aus einem Material aufgebracht, dessen elektrischer Widerstand sehr gering ist. Hier kommt beispielsweise Gold in Betracht. Das Gold wird elektrolytisch aufgebracht, und zwar auf die Innenfläche des genannten, als Stiftträger dienenden Hohlkörpers, desgleichen auf den über seine Glashalterung hinausragenden Metallstift. Damit lässt sich zwar das Auftreten von Korrosion im Übergangsbereich zwischen Stiftträger und Stecker vermeiden. Jedoch hat sich gezeigt, dass freie Goldpartikel außerhalb der Beschichtung herum vagabundieren. Diese stören das empfindliche System Stiftträger – Stecker und beeinträchtigen die Arbeit der Zündeinheit.

[0010] Man hat die genannten Goldpartikel als Abrieb definiert und versucht, durch Änderung der Betriebsparameter des elektrolytischen Beschichtungsverfahrens eine bessere Haftung der Beschichtung zu erzielen. Diese hat jedoch nicht zum Erfolg geführt.

Aufgabenstellung

[0011] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, mit welchem sich die Innenseite eines zylindrischen Hohlkörpers – insbesondere eines Stiftträgers einer Zündeinheit – zuverlässig und dauerhaft beschichten lässt, und bei welchem sich keine Beschichtungspartikel lösen.

[0012] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale von Anspruch 1 gelöst. Eine Zündeinheit der gewünschten Art ist in Anspruch 8 definiert.

[0013] Die Erfinder haben folgendes erkannt: Bei dem genannten elektrolytischen Beschichtungs-

verfahren und dem damit verbundenen Anlegen einer Gleichspannung an den Hohlkörper bildet sich im Bereich von dessen freier umlaufender Kante ein relativ starkes elektrisches Feld aus. Dies führt dazu, dass die Schichtdicke im Kantenbereich außergewöhnlich groß ist. Die Dicke nimmt gegen die Kante hin zu, und zwar derart, dass sie im Kantenbereich – in einem Längsschnitt durch den Hohlkörper gesehen – geradezu einen Beschichtungswulst bildet. Dieser neigt zum Abplatzen oder Abblättern. Diese Zusammenhänge waren bisher nicht erkannt worden, und zwar deshalb, weil die abgeplatzten oder abgeblätterten Partikel äußerst klein sind.

[0014] Die erfindungsgemäße Lösung ist ebenso einfach wie erfolgreich: Die innere Wandfläche des Hohlkörpers wird im Bereich der umlaufenden freien Kante abgedeckt. Hierzu gibt es zahlreiche Möglichkeiten. Die einfachste besteht darin, einen ringförmigen Schirm oder eine ringförmige Maske auf den abzudeckenden Bereich der inneren Wandfläche aufzulegen, und erst dann mit dem Beschichtungsvorgang zu beginnen.

[0015] Dabei genügt es, den abgeschirmten und damit beschichtungsfreien Bereich in axialer Richtung des Hohlkörpers sehr klein zu bemessen. Bei den für Zündeinheiten benötigten Stifträgern reichen wenige Millimeter oder gar wenige zehntel Millimeter aus. Der Bereich bleibt somit völlig frei von Beschichtung, und der anschließende Bereich, der sich bis zur Glasfüllung hin erstrecken kann, trägt eine Schicht, die eine im wesentlichen gleich bleibende, dem Arbeitsvorgang der Zündeinheit angemessene Dicke aufweist.

[0016] Wenn im Rahmen dieser Beschreibung davon gesprochen wird, dass der Hohlkörper zylindrisch ist, so schließt dies Hohlkörper von kreisförmigen Querschnitt ein, aber auch von anderen Querschnitten, beispielsweise quadratische Querschnitte mit abgerundeten Ecken. Auch muss der Querschnitt des Hohlkörpers über seine Länge nicht konstant sein. Vielmehr kann sich an einen Kreiszylinder eines relativ weiten Durchmessers ein Kreiszylinder relativ geringen Durchmessers anschließen.

Ausführungsbeispiel

[0017] Die Erfindung ist anhand der Zeichnung näher erläutert. Darin ist im Einzelnen folgendes dargestellt:

[0018] Fig. 1 zeigt einen Stifträger für eine Zündeinheit.

[0019] Fig. 2 zeigt eine Anlage zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0020] Der in Fig. 1 dargestellte Stifträger 1 ist Be-

standteil einer Zündeinheit, die bei einem Gurtstrammer verwendet wird. An den Stifträger 1 ist eine Verschlusskappe 2 angeschlossen, die der Aufnahme eines Treibstoffes dient, und die hier nur fragmentarisch dargestellt ist.

[0021] An das der Verschlusskappe 2 gegenüberliegende Ende des Stifträgers 1 wird ein Stecker angeschlossen – hier nicht dargestellt.

[0022] Der Stifträger 1 umfasst als wichtigstes Bauteil einen Metallstift 3. Dieser ist in eine isolierende Füllung 4 eingebettet – hier aus Glas bestehend.

[0023] Man könnte sagen, dass der Stifträger an einen Tragteil 1.1 umfasst, der den Metallstift 3 aufnimmt, sowie eine Hülse 1.2 mit einer inneren Wandfläche 1.2.1.

[0024] Das Ende des eingeschmolzenen Teiles des Metallstiftes 3 ist mittels einer Brücke 5 mit dem Tragteil 1.1 elektrisch leitend verbunden.

[0025] Entscheidend ist eine Beschichtung der inneren Wandfläche 1.2.1 der Hülse 1.2 sowie des freien Endes des Metallstiftes 3. Im vorliegenden Falle wird als Beschichtungsmaterial Gold verwendet.

[0026] Gemäß der Erfindung wird nicht die gesamte innere Wandfläche 1.2.1 beschichtet. Es bleibt vielmehr ein gewisser Bereich frei, und zwar beginnend an der umlaufenden freien Kante 1.3 der Hülse 1.2 bis etwa zum freien Ende des Metallstiftes 3. Abweichungen hiervon sind möglich. Jedoch sollte der unmittelbare Bereich der freien, umlaufenden Kante 1.3 von Beschichtung frei bleiben.

[0027] Stifträger 1 und Metallstift 3 sind coaxial zueinander angeordnet – siehe die gemeinsame Längsachse 6.

[0028] Im vorliegenden Falle ist nur ein einziger Metallstift 3 vorgesehen. Es könnten aber auch mehr als ein Stift vorgesehen werden.

[0029] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die Beschichtung auf elektrolytischem Wege aufgebracht. Zweckmäßigerweise befindet sich hierbei der Stifträger 1 in derselben Position wie hier dargestellt, d.h. mit der freien umlaufenden Kante 1.3 nach unten.

[0030] Das erfindungsgemäße Verfahren arbeitet wie folgt:

Zunächst wird die innere Wandfläche 1.2.1 im Bereich der umlaufenden freien Kante 1.3 abgedeckt, soweit wie gewünscht, d.h. beispielsweise bis zur freien Spitze des Metallstiftes 3, oder in Richtung auf die isolierende Füllung 4 hinaus, oder bereits vor der freien Spitze des Metallstiftes 3 aufhörend.

[0031] Sodann wird ein elektrisches Potential an den Stifträger **1** angelegt – im allgemeinen eine Gleichspannung.

[0032] Sodann wird auf den nicht abgedeckten Teil der inneren Wandfläche **1.2.1** ein Elektrolyt aufgebracht, so dass sich das betreffende Beschichtungsmaterial niederschlägt, wie erwähnt im vorliegenden Falle Gold.

[0033] Zum Aufbringen werden zweckmäßigerweise Düsen verwendet – hier nicht dargestellt. Dabei könnte eine Einwegedüse pro Stifträger **1** verwendet werden. Die Düse zielt mit ihrer Mündung gegen den zu beschichtenden, nicht abgedeckten Bereich der inneren Wandfläche **1.2.1**. Sie könnte beispielsweise beim Beschichtungsvorgang um die gemeinsame Längsachse **6** umlaufen, so dass sie den gesamten Umfang der zu beschichtenden inneren Wandfläche erfasst. Die kinematische Umkehrung wäre auch möglich, d.h. die Düse könnte feststehen, und der Stifträger **1** könnte umlaufen.

[0034] Auch wäre es möglich, zwei oder mehrere Düsen einzusetzen.

[0035] Fig. 2 zeigt eine Anlage zum Aufbringen der genannten Gold-Beschichtung auf die innere Wandfläche **1.2.1** der Hülse **1.2**.

[0036] Die Anlage umfasst einen Drehteller **7**, ferner eine Be- und Entladestation **0** sowie weitere Stationen **10** bis **70** zum Reinigen, Vergolden und Spülen. Eine Maske **8** – siehe Station **0** – dient zum Abschirmen jenes Bereiches der inneren Wandfläche **1.2.1**, der frei von Goldbeschichtung bleiben soll.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer Zündeinheit, umfassend einen hohlen Stifträger (**1**), dessen eine Stirnseite offen ist und dort eine umlaufende, freie Kante (**1.3**) aufweist, mit den folgenden Verfahrensschritten:

- von der inneren Wandfläche (**1.2.1**) wird ein Bereich abgedeckt, der sich von der freien umlaufenden Kante (**1.3**) ausgehend über eine bestimmte axiale Länge der Wand des Stifträgers (**1**) erstreckt;
- an den Stifträger (**1**) wird ein elektrisches Potential angelegt;
- auf den nicht abgedeckten Bereich der inneren Wandfläche (**1.2.1**) wird ein Elektrolyt aufgebracht, der ein Beschichtungsmaterial niedrigen elektrischen Übergangswiderstandes zwischen dem metallischen Material der zylindrischen Wand (**1.2**) des Stifträgers (**1**) und dem Material eines anderen metallischen Bauteiles enthält.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Beschichtungsmaterial Gold ver-

wendet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Elektrolyt durch Aufsprühen aufgebracht wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Stifträger (**1**) vor dem Aufbringen des Elektrolyten in eine Position verbracht wird, in der seine Längsachse (**6**) vertikal verläuft, und in der sich die umlaufende freie Kante (**1.3**) unten befindet.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Elektrolyt kontinuierlich an die innere Wandfläche (**1.2.1**) des Stifträgers (**1**) herangeführt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Elektrolyt diskontinuierlich an die innere Wandfläche (**1.2.1**) des Stifträgers (**1**) herangeführt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Stifträger (**1**) zum Galvanisieren in Aufnahmestationen auf einem Drehteller mit vertikaler Achse angeordnet werden.

8. Zündeinheit mit einem Stifträger (**1**), der eine zylindrische Wand (**1.2**) aufweist, und dessen eine Stirnseite offen ist und dort eine umlaufende Kante (**1.3**) bildet; mit einer auf der inneren Wandfläche (**1.2.1**) befindlichen elektrolytisch aufgetragenen Schicht aus einem Material, das einen relativ niedrigen elektrischen Widerstand beim Übergang vom Material der Wand (**1.2**) zu einem anderen Bauteil aufweist; wobei die innere Wandfläche (**1.2.1**) einen beschichtungsfreien Bereich aufweist, der sich ausgehend von der umlaufenden freien Kante (**1.3**) über eine bestimmte axiale Länge der Wand (**1.2**) erstreckt.

9. Zündeinheit nach Anspruch 8, wobei der Stifträger (**1**) einen Metallstift (**3**) trägt, dessen eines Ende in eine isolierende Füllung (**4**) eingebettet ist, die ihrerseits von einem Teil (**1.1**) des Stifträgers (**1**) umschlossen ist und der Metallstift (**3**) auf seinem der umlaufenden freien Kante (**1.3**) zugewandten, aus der isolierenden Füllung ragenden Bereich seiner Länge ebenfalls mit dem gleichen Material wie die innere Wandfläche (**1.2.1**) des Stifträgers (**1**) beschichtet ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

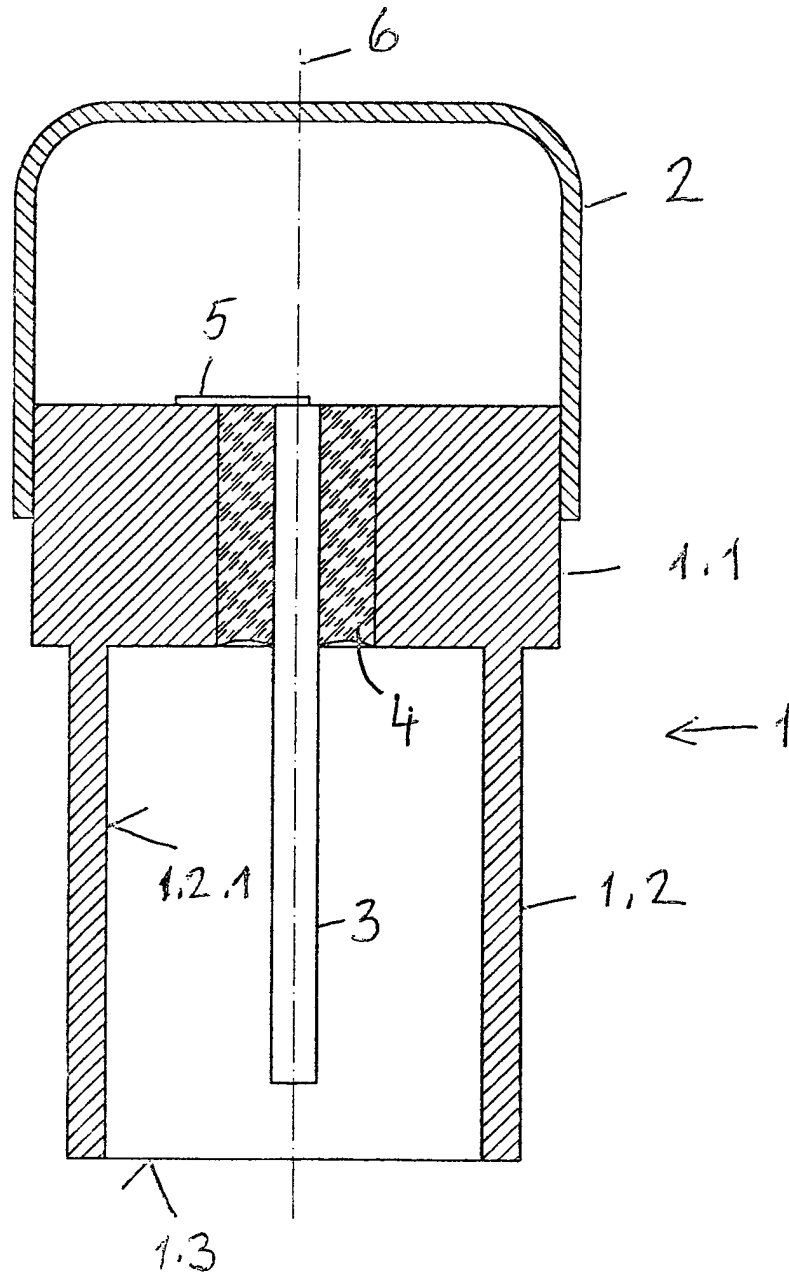


Fig. 1

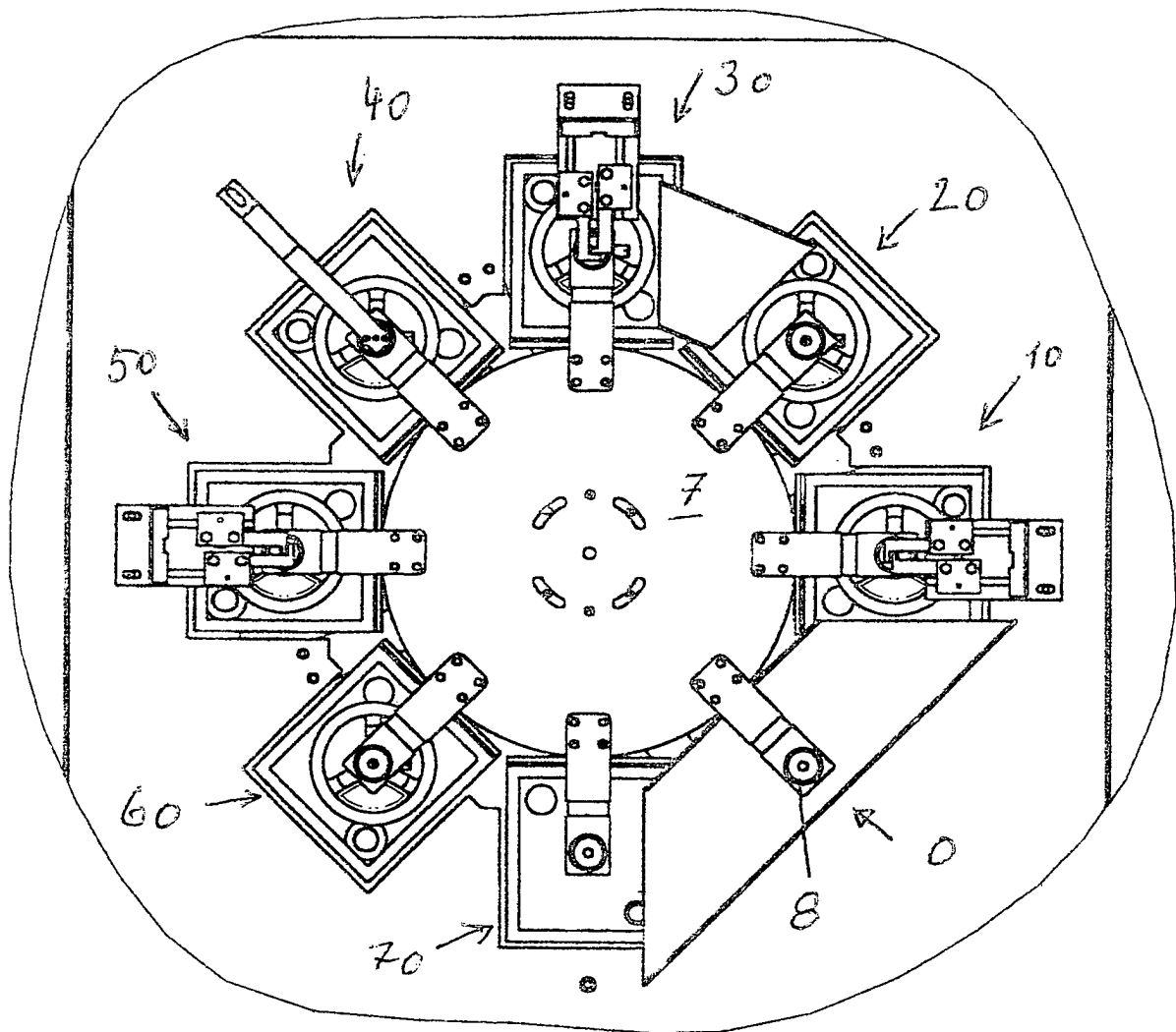


Fig. 2