



(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 007 732.8**
(22) Anmeldetag: **23.06.2016**
(43) Offenlegungstag: **28.12.2017**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **12.10.2023**

(51) Int Cl.: **C25D 5/56 (2006.01)**
C25D 5/02 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
AUDI AG, 85045 Ingolstadt, DE

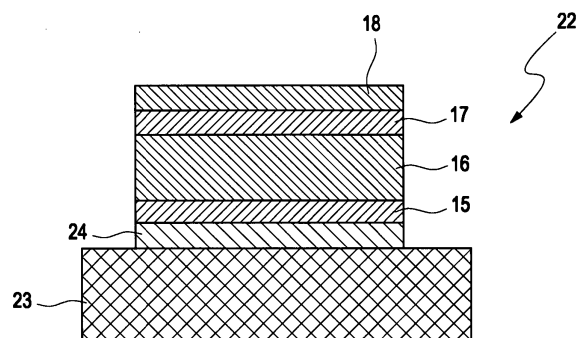
(72) Erfinder:
**Funk, Christian, 85049 Ingolstadt, DE; Küfner,
Mario, 96264 Altenkunstadt, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	36 37 088	C1
DE	35 29 302	A1
DE	101 45 750	A1
DE	10 2008 026 952	A1
DE	10 2010 048 923	A1
EP	1 359 792	B1
EP	2 397 512	A1

(54) Bezeichnung: **Galvanisierter Kunststoff**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum zumindest teilweisen Galvanisieren eines Kunststoffteils, bei dem einem Kunststoffteil mindestens ein elektrisch leitfähiges Additiv zugesetzt wird und das Kunststoffteil anschließend in mindestens ein elektrisches Bad zur Galvanisierung von mindestens einem elektrisch leitfähigen Teil einer Oberfläche des Kunststoffteils gegeben wird, wobei das mindestens eine elektrisch leitfähige Additiv als elektrisch leitfähiger Lack auf das Kunststoffteil aufgebracht wird, und wobei der elektrisch leitfähige Lack mit einem Dekorlack überzogen wird, und wobei der elektrisch leitfähige Lack durch selektives Entfernen des Dekorlacks von dem Kunststoffteil zumindest teilweise freigelegt wird, um eine Galvanisierung jeweiliger freigelegter Bereiche des elektrischen Lacks in dem mindestens einen elektrischen Bad zu ermöglichen.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum zumindest teilweisen Galvanisieren eines Kunststoffteils sowie ein zumindest teilweise galvanisiertes Kunststoffteil.

[0002] Elektrische Bäder werden seit dem späten 18. Jahrhundert zur Beschichtung von Metallen bzw. elektrisch leitfähigen Gegenständen eingesetzt, indem ein zur Beschichtung ausgewähltes Material als Pluspol und ein jeweiliger zu beschichtender Gegenstand als Minuspol in ein jeweiliges elektrisches Bad eingebracht werden. Da Kunststoffe in der Regel nicht elektrisch leitfähig sind, besteht Bedarf an Verfahren zur Beschichtung von Kunststoffen.

[0003] In der europäischen Druckschrift EP 1 359 792 B1 wird ein Verfahren zum Aufbringen eines eingefärbten elektrischen Lacks auf ein Substrat beschrieben.

[0004] Die deutsche Druckschrift DE 36 37 088 C1 offenbart ein Verfahren zum Elektroplattieren, d. h. zum selektiven galvanischen Beschichten einer elektrisch leitfähigen Oberfläche, insbesondere eines Kunststoffformteils.

[0005] Aus der DE 35 29 302 A1 geht ein Verfahren zum Herstellen von elektrisch leitenden Oberflächen auf Nichtleitern, wie beispielsweise Kunststoffen, hervor, welche galvanisch metallbeschichtet werden. Dabei wird der Nichtleiter vor der galvanischen Metallbeschichtung mit einem elektrisch leitfähigen Oberflächenlack beschichtet.

[0006] Die DE 10 2008 026 952 A1 betrifft einen Verbundwerkstoff mit einer als Tragschicht ausgebildeten Kunststoffschicht und einer wenigstens teilweise auf der Tragschicht ausgebildeten metallischen Schicht, wobei die Tragschicht eine größere Schichtdicke als die aufliegende metallische Schicht aufweist. Die metallische Schicht erhöht die Zug- und Biegefestigkeit des Verbundwerkstoffes gegenüber der Biege- und Zugfestigkeit der Tragschicht wenigstens um den Faktor 3.

[0007] Die DE 10 2010 048 923 A1 offenbart ein Verfahren zum Herstellen eines bereichsweise galvanisierten Kunststoffteils. Das Kunststoffteil wird in einem Spritzgussverfahren aus drei Kunststoffkomponenten hergestellt und bereichsweise galvanisiert, wobei das Verfahren die folgenden Verfahrensschritte umfasst: Umspritzen einer ersten Kunststoffkomponente aus einem elektrisch leitfähigen Kunststoff mit einer zweiten Kunststoffkomponente aus einem nicht elektrisch leitfähigen und nicht galvanisierbaren Kunststoff derart, dass zwei voneinander getrennte Bereiche der ersten Kunststoffkompo-

nente nicht von der zweiten Kunststoffkomponente bedeckt werden, Anspritzen einer dritten Kunststoffkomponente aus einem galvanisierbaren Kunststoff an die erste Kunststoffkomponente und die zweite Kunststoffkomponente derart, dass die dritte Kunststoffkomponente einen der beiden nicht von der zweiten Kunststoffkomponente bedeckten Bereiche der ersten Kunststoffkomponente zumindest teilweise bedeckt, Galvanisieren der dritten Kunststoffkomponente, wobei die elektrische Kontaktierung der dritten Kunststoffkomponente für das Galvanisieren an dem Bereich der ersten Kunststoffkomponente erfolgt, welcher nicht von der zweiten Kunststoffkomponente und der dritten Kunststoffkomponente bedeckt ist.

[0008] Die EP 2 397 512 A1 betrifft ein Kunststoffteil zur Verwendung im Innenraum eines Kraftfahrzeuges, das mindestens partiell an der Oberfläche galvanisierbar ist. Das Kunststoffteil besteht aus einem thermoplastischen Kunststoff. Zusätzlich ist ein Additiv aus einem laserspaltbaren Metallkomplex vorgesehen, so dass mittels eines Laserstrahls eine Struktur in die Oberfläche des Kunststoffteils einbringbar ist.

[0009] Die DE 101 45 750 A1 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung einer Metallschicht auf einem Trägerkörper, bei dem in einem ersten Schritt auf eine Oberfläche des Trägerkörpers leitfähige Partikel aufgebracht werden, so dass diese an dem Trägerkörper fixiert sind, und in einem zweiten Schritt der Trägerkörper mit den Partikeln in einem Metallisierungsbad unter Ausbildung der Metallschicht chemisch und/oder galvanisch metallisiert wird. Die leitfähigen Partikel werden dabei freiliegend, das heißt ohne ein diese einbettendes Einbettungsmaterial, auf dem Trägerkörper angeordnet.

[0010] Vor diesem Hintergrund wird ein Verfahren zum zumindest teilweisen Galvanisieren eines Kunststoffteils vorgestellt, bei dem einem Kunststoffteil mindestens ein elektrisch leitfähiges Additiv zugesetzt wird und das Kunststoffteil anschließend in mindestens ein elektrisches Bad zur Galvanisierung von mindestens einem elektrisch leitfähigen Teil einer Oberfläche des Kunststoffteils gegeben wird, wobei das mindestens eine elektrisch leitfähige Additiv als elektrisch leitfähiger Lack auf das Kunststoffteil aufgebracht wird und wobei der elektrisch leitfähige Lack mit einem Dekorlack überzogen wird, und wobei der elektrisch leitfähige Lack durch selektives Entfernen des Dekorlacks von dem Kunststoffteil zumindest teilweise freigelegt wird, um eine Galvanisierung jeweiliger freigelegter Bereiche des elektrischen Lacks in dem mindestens einen elektrischen Bad zu ermöglichen.

[0011] Ausgestaltungen ergeben sich aus der Beschreibung und den abhängigen Ansprüchen.

[0012] Das vorgestellte Verfahren dient insbesondere zum selektiven Beschichten von Kunststoffteilen mittels eines galvanischen Prozesses, d. h. mittels Galvanisierung. Dazu ist vorgesehen, dass dem erfindungsgemäß vorgesehenen Kunststoffteil zumindest ein elektrisch leitfähiges Additiv zugesetzt wird, das als elektrischer Pol auf einer Oberfläche des Kunststoffteils in einem elektrischen Bad verwendet werden kann, um eine Galvanisierung durchzuführen. Das zumindest eine erfindungsgemäß vorgesehene elektrisch leitfähige Additiv, das das erfindungsgemäß vorgesehene Kunststoffteil zumindest teil- bzw. bereichsweise elektrisch leitfähig macht, wird dem Kunststoffteil bei einem Lackierprozess zugesetzt. Dabei kann das elektrisch leitfähige Additiv selektiv, d. h. bspw. an gemäß einem Design oder einem Schaltplan ausgewählten Stellen, dem Kunststoffteil während des Herstellungsprozesses, bspw. durch händisches oder maschinelles Auftragen zugesetzt werden.

[0013] In dem vorgestellten Verfahren ist vorgesehen, dass das mindestens eine elektrische leitfähige Additiv als elektrisch leitfähiger Lack auf das Kunststoffteil aufgebracht wird.

[0014] Um ein jeweiliges bereits existierendes Kunststoffteil zu galvanisieren, ist gemäß einer Ausgestaltung des vorgestellten Verfahrens vorgesehen, dass das bereits existierende Kunststoffteil zumindest teilweise mit einem elektrischen Lack, d. h. einem eine Anzahl elektrisch leitfähiger Additive umfassenden Lack, überzogen bzw. beschichtet wird, so dass der elektrische Lack einen elektrischen Pol zum Anlagern galvanischer Schichten in einem elektrischen Bad bilden kann. Da elektrischer Lack auf nahezu jedes beliebige Kunststoffteil aufgebracht werden kann, kann mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens nahezu jedes beliebige Kunststoffteil schnell und effizient, insbesondere ohne weitere Vorbehandlung wie bspw. Beizen, galvanisiert werden.

[0015] In einer weiteren möglichen Ausgestaltung des vorgestellten Verfahrens ist vorgesehen, dass der elektrisch leitfähige Lack mittels eines Stempels auf das Kunststoffteil aufgedruckt wird.

[0016] Durch einen Stempel zum Aufbringen von elektrischem Lack auf ein jeweiliges Kunststoffteil kann eine präzise und selektive Beschichtung, d. h. eine bspw. gemäß einem Schaltplan oder einem Design vorgegebene Beschichtung mit elektrischem Lack erreicht werden. Mittels eines Stempels kann weiterhin eine schnelle und identisch wiederholbare Lackierung verschiedener Kunststoffteile erfolgen. Durch eine präzise und selektive Beschichtung mit elektrischem Lack wird eine entsprechend präzise und selektive Galvanisierung des jeweiligen Kunststoffteils ermöglicht.

[0017] In dem vorgestellten Verfahren ist vorgesehen, dass der elektrisch leitfähige Lack mit einem Dekorlack überzogen wird, wobei der elektrisch leitfähige Lack durch selektives Entfernen des Dekorlacks von dem Kunststoffteil zumindest teilweise freigelegt wird, um eine Galvanisierung jeweiliger freigelegter Bereiche des elektrischen Lacks in dem elektrischen Bad zu ermöglichen.

[0018] Eine Kombination eines in einer ersten Schicht aufgetragenen elektrischen Lacks und eines in einer zweiten Schicht über dem elektrischen Lack aufgetragenen Dekorlacks ermöglicht eine präzise und selektive, d. h. bspw. gemäß einem Schaltplan oder einem Design vorgegebene Galvanisierung. Dazu ist vorgesehen, dass der Dekorlack selektiv, d. h. bspw. gemäß dem Schaltplan oder dem Design, unter Beibehaltung der ersten Schicht abgetragen wird, so dass die erste Schicht in jeweiligen Bereichen, in denen der Dekorlack abgetragen wurde, freiliegt und in einem elektrischen Bad als elektrischer Pol zur Anlagerung von galvanischen Schichten in den jeweiligen Bereichen dienen kann.

[0019] In einer weiteren möglichen Ausgestaltung des vorgestellten Verfahrens ist vorgesehen, dass der Dekorlack mittels eines Lasers selektiv entfernt wird.

[0020] Mittels eines Lasers ist es möglich, präzise feinste Materialsichten abzutragen, so dass bspw. eine auf einer ersten Lackschicht aufgetragene zweite Lackschicht abgetragen werden kann, ohne dass die erste Lackschicht beschädigt wird. Dies bedeutet, dass es unter Verwendung eines Lasers möglich ist, eine unter einem Dekorlack verborgene Schicht elektrischen Lacks selektiv, d. h. in ausgewählten Bereichen, freizulegen. Entsprechend kann auf aufwendige Teillackierungen verzichtet und ein jeweiliges Kunststoffteil bspw. in einem Tauchbad lackiert und anschließend mittels des Lasers derart behandelt werden, dass in jeweiligen ausgewählten Bereichen der Dekorlack abgetragen wird, um ein Muster für eine Anlagerung mindestens einer galvanischen Schicht bzw. eines Elektrikums auf das Kunststoffteil in einem elektrischen Bad zu erzeugen.

[0021] In einer weiteren möglichen Ausgestaltung des vorgestellten Verfahrens ist vorgesehen, dass das Kunststoffteil in eine Anzahl elektrischer Bäder gegeben wird, und jeweilige elektrische Bäder der Vielzahl elektrischer Bäder derart gewählt werden, dass sich auf jeweiligen das mindestens eine elektrisch leitfähige Additiv umfassenden Bereichen eine Schicht aus einer Überlagerung der folgenden Liste an galvanischen Schichten bildet: Vornickel, Kupfer, Glanznickel und Chrom.

[0022] Um eine dauerhafte und optisch ansprechende Beschichtung mittels eines Galvanisierungs-

prozesses zu erzeugen, ist vorgesehen, dass verschiedene Schichten mit unterschiedlichen physikalischen Eigenschaften auf jeweiligen elektrisch leitfähigen Bereichen des erfindungsgemäß vorgesehenen Kunststoffteils erzeugt werden. Es hat sich gezeigt, dass sich eine Kombination von Vornickel, Kupfer, Glanznickel und Chrom, insbesondere in dieser Reihenfolge, besonders vorteilhaft eignet um höchsten Anforderungen an Dauerhaftigkeit und optischer Gestaltung zu entsprechen.

[0023] Ferner umfasst die vorliegende Erfindung ein galvanisiertes Kunststoffteil, das durch das erfindungsgemäße Verfahren hergestellt ist. Unter einem Elektrum ist im Kontext der vorgestellten Erfindung ein Material zu verstehen, dass elektrisch leitfähig ist und in einem elektrischen Bad während eines Galvanisierungsprozesses auf elektrisch leitfähige Komponenten aufzubringen ist. Ein Elektrum kann insbesondere eine Kupfer-, Nickel-, oder Chromschicht sein.

[0024] In dem vorgestellten Kunststoffteil ist vorgesehen, dass das zumindest eine elektrisch leitfähige Additiv als elektrischer Lack auf einem Grundkörper des Kunststoffteils aufgebracht ist.

[0025] Mittels eines nach einem Spritzgussvorgang bzw. einem Pressvorgang oder jedem weiteren geeigneten technischen Vorgang zur Herstellung eines Kunststoffteils auf ein jeweiliges Kunststoffteil aufgetragenen elektrischen Lacks ist es möglich, selektiv Bereiche auf dem Kunststoffteil zu bilden, die elektrisch leitfähig und, dadurch bedingt, zur Galvanisierung in einem elektrischen Bad geeignet sind. Dies bedeutet, dass durch eine Mischung von Bereichen, auf denen elektrischer Lack aufgetragen wurde, und Bereichen, in denen kein elektrisch leitfähiger Lack aufgetragen wurde, in einem Galvanisierungsprozess ein Muster auf dem Kunststoffteil aus mindestens einem Elektrum erzeugt werden kann, wobei das mindestens eine Elektrum ausschließlich diejenigen Bereiche umgibt, in denen der elektrische Lack aufgetragen wurde.

[0026] Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und den beiliegenden Zeichnungen.

[0027] Es versteht sich, dass die voranstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0028] Die Erfindung ist anhand von Ausführungsformen in den Zeichnungen schematisch dargestellt und wird unter Bezugnahme auf die Zeichnungen schematisch und ausführlich beschrieben.

Fig. 1 (entfällt)

Fig. 2 (entfällt)

Fig. 3 zeigt eine mögliche Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kunststoffteils nach einem Galvanisierungsprozess.

Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kunststoffteils.

[0029] In **Fig. 3** ist ein Kunststoffteil 22 dargestellt. Das Kunststoffteil 22 umfasst eine Schicht aus Kunststoffgranulat 23, die kein elektrisch leitfähiges Additiv 14 umfasst. Um das Kunststoffteil 22 selektiv mit Schichten 15, 16, 17, und 18 aus je einem Elektrum zu beschichten, wurde auf das Kunststoffteil 22 eine Schicht 24 aus elektrischem Lack aufgetragen. Der elektrische Lack umfasst ein elektrisch leitfähiges Additiv, wie bspw. Kohlenstoffnanoröhren, Stahl oder Graphen.

[0030] Die Schicht 24 aus elektrischem Lack bewirkt, dass, wenn das Kunststoffteil 22 zur Galvanisierung in ein elektrisches Bad gegeben wird, Schichten 15, 16, 17, und 18 aus je einem Elektrum auf der Schicht 24 gebildet werden, wodurch das Kunststoffteil 22 galvanisiert wird.

[0031] In **Fig. 4** ist ein Kunststoffteil 25 dargestellt. Das Kunststoffteil 25 umfasst eine Schicht aus Kunststoffgranulat 29 und wurde in einem ersten Schritt mit einem elektrischen Lack lackiert, der ein elektrisch leitfähiges Additiv umfasst und der eine Schicht 26 bildet. Auf die Schicht 26 wurde in einem zweiten Schritt eine Schicht 27 aus Dekorlack aufgetragen. Um eine Anlagerung von Schichten 15, 16, 17, und 18 aus je einem Elektrum auf die Schicht 26 in einem elektrischen Bad zu ermöglichen, wurde der Dekorlack in einem Bereich 28 der Schicht 27 mittels eines Lasers selektiv entfernt. Dies bedeutet, dass die Schicht 26 aus elektrischem Lack mittels des Lasers freigelegt wurde und in dem elektrischen Bad Kontakt zu einem jeweiligen Elektrum hatte, das sich ausschließlich in dem Bereich 28 an dem Kunststoffteil auf der Schicht 26 aus elektrischen Lack angelagert hat.

Patentansprüche

1. Verfahren zum zumindest teilweisen Galvanisieren eines Kunststoffteils, bei dem einem Kunststoffteil mindestens ein elektrisch leitfähiges Additiv zugesetzt wird und das Kunststoffteil anschließend in mindestens ein elektrisches Bad zur Galvanisierung von mindestens einem elektrisch leitfähigen Teil einer Oberfläche des Kunststoffteils gegeben wird, wobei das mindestens eine elektrisch leitfähige Additiv als elektrisch leitfähiger Lack auf das Kunststoffteil aufgebracht wird, und wobei der elektrisch leitfähige Lack mit einem Dekorlack überzogen wird, und wobei der elektrisch leitfähige Lack durch

selektives Entfernen des Dekorlacks von dem Kunststoffteil zumindest teilweise freigelegt wird, um eine Galvanisierung jeweiliger freigelegter Bereiche des elektrischen Lacks in dem mindestens einen elektrischen Bad zu ermöglichen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der elektrisch leitfähige Lack mittels eines Stempels auf das Kunststoffteil aufgedruckt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Dekorlack mittels eines Lasers selektiv entfernt wird.

4. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei das Kunststoffteil in eine Anzahl elektrischer Bäder gegeben wird, und jeweilige elektrische Bäder der Vielzahl elektrischer Bäder derart gewählt werden, dass sich auf jeweiligen das mindestens eine elektrisch leitfähige Additiv umfassenden Bereichen eine Schicht aus einer Überlagerung der folgenden Liste an Schichten bildet: Vornickel, Kupfer, Glanznickel und Chrom.

5. Galvanisiertes Kunststoffteil, wobei das Kunststoffteil durch ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4 hergestellt ist.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

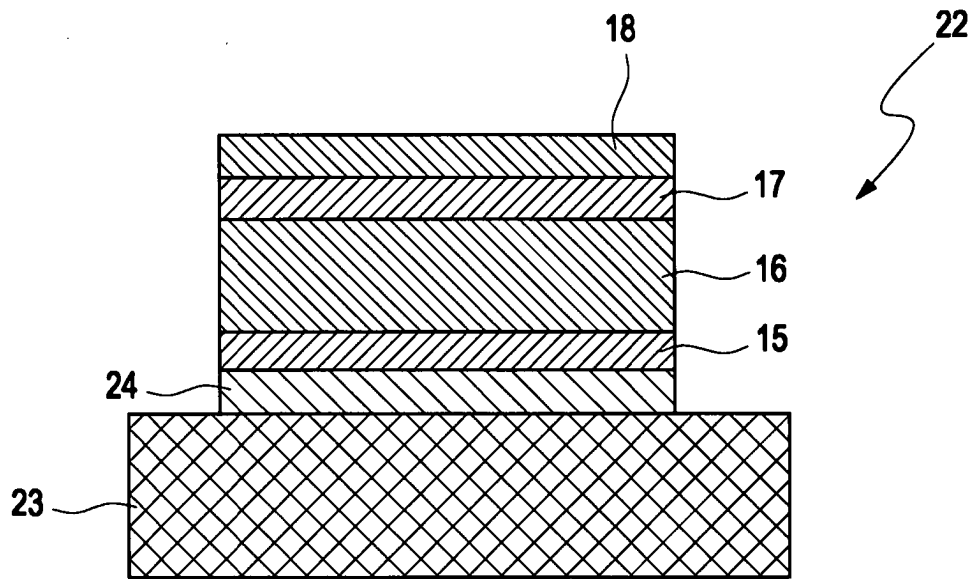


Fig. 3

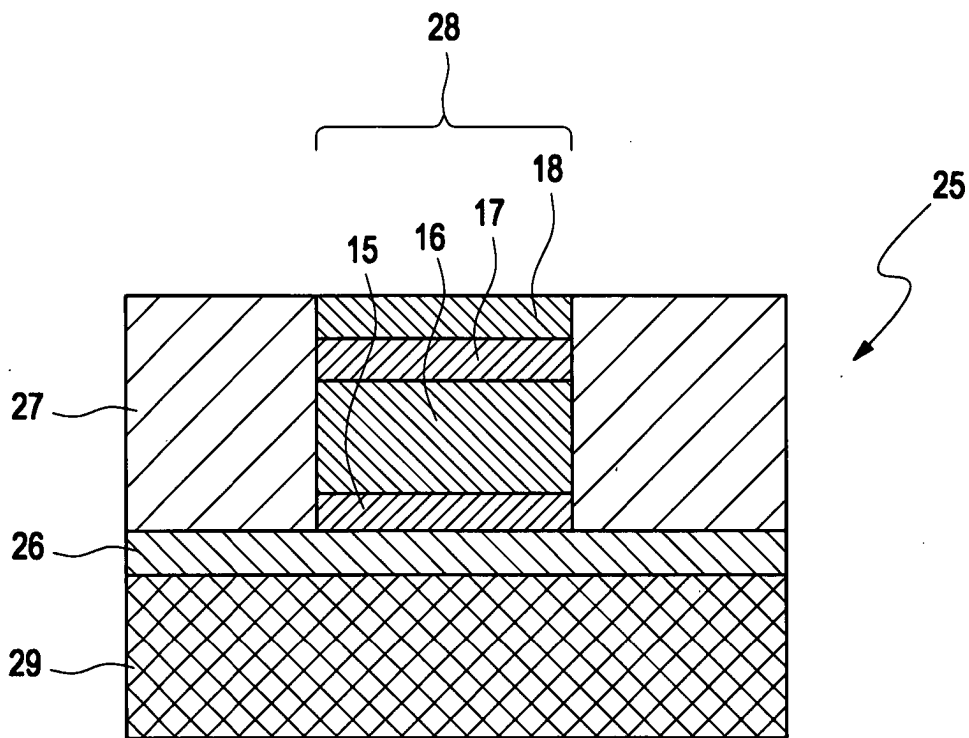


Fig. 4