

(19)



(11)

EP 2 724 635 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.04.2014 Patentblatt 2014/18

(51) Int Cl.:
A43B 7/06 (2006.01) A43B 7/32 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13189837.1**

(22) Anmeldetag: **23.10.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
 PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
 • **Fumy, Richard**
91315 Höchststadt (DE)
 • **Flemming, Joachim**
47551 Bedburg-Hau (DE)

(30) Priorität: **29.10.2012 DE 102012219768**

(74) Vertreter: **Rau, Schneck & Hübner**
Patentanwälte Rechtsanwälte PartGmbB
Königstraße 2
90402 Nürnberg (DE)

(71) Anmelder: **Uvex Arbeitsschutz GmbH**
90766 Fürth (DE)

(54) **Atmungsaktiver Arbeitsschutzschuh**

(57) Der Arbeitsschutzschuh (1) dient zum Schutz vor Unfällen. Er umfasst eine Schuhsohle (2) mit einer Sohlenaußenfläche (8). Die Schuhsohle (2) ist atmungsaktiv ausgestaltet und umfasst zumindest teilweise ein aufgeschäumtes Kunststoffmaterial, so dass mindestens 10 % der Sohlenaußenfläche (8) dieses aufgeschäumte Kunststoffmaterial aufweist, wobei das aufgeschäumte Kunststoffmaterial Schaumzellen enthält, von

denen ein Anteil von mehr als 50 % offenzellig ausgebildet ist, so dass das Kunststoffmaterial gasdurchlässig ist. Außerdem ist ein Anteil von mehr als 50 % der von außen sichtbaren Teilbereiche (2, 3, 4, 5, 6) des Arbeitsschutzschuhs (1) atmungsaktiv ausgestaltet und besteht aus mindestens einem offenzelligen aufgeschäumten Kunststoffmaterial.

EP 2 724 635 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Arbeitsschutzschuh zum Schutz vor Unfällen umfassend eine Schuhsohle mit einer Sohlenaußenfläche.

[0002] Arbeitsschutzschuhe werden in vielfältigen Ausgestaltungen verwendet. Im Einsatz sind Modelle mit und ohne atmungsaktiver Funktion. Die Atmungsaktivität kann dabei auf sehr unterschiedliche Art und Weise realisiert sein. Bei einer derzeit gängigen Ausgestaltung ist das Obermaterial im Schaftbereich perforiert, wodurch ein Gasaustausch zwischen der Umgebung und dem Schuhinnenbereich möglich ist. Es gibt unterschiedliche Typen von Arbeitsschutzschuhen, die jeweils auch atmungsaktiv ausgestaltet sein können. Ein erster Typ ist der Sicherheitsschuh, der insbesondere zum Schutz der Zehen im Zehenbereich des Schuhs mit einem aus einem besonders stoßfesten Material hergestellten Einsatz (= Zehenschutzkappe) versehen ist. Die Berufsschuhe bilden einen zweiten Typ von Arbeitsschutzschuhen. Sie haben keine gesonderte Zehenschutzkappe, zeichnen sich aber durch andere für den Berufsalltag wichtige Eigenschaften, wie zum Beispiel eine hohe Rutschfestigkeit, aus. Um die bestehenden Arbeitsschutzschuhe mit einer atmungsaktiven Funktion auszugestalten, ist ein zum Teil nicht unbeträchtlicher Aufwand erforderlich.

[0003] Die Aufgabe der Erfindung besteht deshalb darin, einen Arbeitsschutzschuh anzugeben, der einerseits eine Atmungsaktivität aufweist und der sich andererseits einfach herstellen lässt.

[0004] Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Arbeitsschutzschuh entsprechend den Merkmalen des Patentanspruchs 1 angegeben. Bei dem erfindungsgemäßen Arbeitsschutzschuh ist die Schuhsohle atmungsaktiv ausgestaltet, und umfasst zumindest teilweise ein aufgeschäumtes Kunststoffmaterial, so dass mindestens 10 % der Sohlenaußenfläche dieses aufgeschäumte Kunststoffmaterial aufweist, wobei das aufgeschäumte Kunststoffmaterial Schaumzellen enthält, von denen ein Anteil von mehr als 50 % offenzellig ausgebildet ist, so dass das Kunststoffmaterial gasdurchlässig, insbesondere luft- und/oder wasserdampfdurchlässig, ist. Weiterhin ist ein Anteil von mehr als 50 % der von außen sichtbaren Teilbereiche des Arbeitsschutzschuhs atmungsaktiv ausgestaltet und besteht, insbesondere vollständig, aus mindestens einem offenzelligen aufgeschäumten Kunststoffmaterial.

[0005] Es wurde erkannt, dass durch die Verwendung eines offenzelligen aufgeschäumten Kunststoffmaterials für insbesondere aber nicht nur die Schuhsohle auf besonders einfache Art und Weise eine Atmungsaktivität erzielt werden kann. Der Gasaustausch (= insbesondere Luft- und/oder Wasserdampfaustausch) zwischen dem Schuhinnenbereich und der Umgebung erfolgt dann gerade auch über die Schuhsohle. Dies ist insbesondere aufgrund der offenzelligen Ausgestaltung des verwendeten Kunststoffschaummaterials möglich, bei dem die

Schaumzellen nicht komplett von Kunststoffmaterial umgeben sind. Aufgrund des Anteils von mehr als 50 % an offenen Schaumzellen sind im Material der Schuhsohle (Mikro-)Kanäle gebildet, durch die Luft und/oder Wasserdampf vom Schuhinnenbereich nach außen und umgekehrt von außen in den Schuhinnenbereich gelangen kann. Dieser Austausch ist insbesondere dann sehr effizient, wenn ein Anteil von mindestens 10 % der Sohlenaußenfläche dieses vorteilhafte offenzellige Kunststoffschaummaterial enthält. Aufgrund der offenen Schaumzellen kann das Kunststoffschaummaterial auch als offenporig bezeichnet werden. Sofern hier von einem "offenzelligen" Kunststoffschaummaterial die Rede ist, wird davon ausgegangen, dass jeweils ein Anteil von mehr als 50 % der Schaumzellen offenzellig ausgebildet ist.

[0006] Die Atmungsaktivität ist besonders ausgeprägt, wenn nicht nur die Schuhsohle, sondern darüber hinaus ein möglichst hoher Anteil des Arbeitsschutzschuhs aus oder mit einem offenzelligen Kunststoffschaummaterial hergestellt ist. Dabei kann insbesondere mehr als ein offenzelliges Kunststoffschaummaterial verwendet werden. So ist z.B. der eine Extremfall, bei dem für jeden der atmungsaktiven Teilbereiche jeweils ein gesondertes offenzelliges Kunststoffschaummaterial vorgesehen ist, ebenso möglich wie der andere Extremfall, bei dem für alle atmungsaktiven Teilbereiche das gleiche offenzellige Kunststoffschaummaterial vorgesehen ist. Vorzugsweise besteht der Arbeitsschutzschuh dann größtenteils und gegebenenfalls sogar fast vollständig aus Kunststoffmaterial(ien), wodurch sich eine besonders einfache Herstellung realisieren lässt. Zugleich ist trotz des hohen Kunststoffanteils ein hoher Tragekomfort mit einer sehr guten Atmungsaktivität gegeben. Letzteres resultiert aus dem zumindest teilweise verwendeten offenzelligen Kunststoffschaum.

[0007] Die aufgrund des günstigen offenzelligen Kunststoffschaummaterials erzielte Atmungsaktivität ist vorteilhafterweise mit praktisch keinem oder zumindest keinem maßgeblichen Zusatzaufwand in der Fertigung verbunden. Auch bei derzeit gängigen Arbeitsschutzschuhen werden die Schuhsohlen aus Kunststoffmaterialien, die allerdings nicht offenzellig und damit nicht atmungsaktiv ausgestaltet sind, hergestellt. Durch den Einsatz des erfindungsgemäß vorgesehen offenzelligen Kunststoffschaummaterials sind insofern keine wesentlichen neuen Fertigungsverfahren erforderlich. Trotzdem wird mit der Atmungsaktivität insbesondere aber nicht nur der Laufsohle eine wesentliche neue Zusatzeigenschaft erreicht. Eine weitere Erkenntnis der Erfindung besteht in diesem Zusammenhang auch darin, dass das günstige Kunststoffschaummaterial trotz der für die Atmungsaktivität maßgeblichen Offenzelligkeit den üblichen mechanischen Anforderungen, wie zum Beispiel einer Stütz- und/oder Haltefunktion, die insbesondere an eine Schuhsohle gestellt werden, ohne Weiteres gerecht wird.

[0008] Die angesprochene günstige Atmungsaktivität

aufgrund des Einsatzes des offenzelligen Kunststoffschauams kann bei verschiedenen Typen von Arbeitsschutzschuhen vorgesehen sein, insbesondere bei Sicherheitsschuhen und bei Berufsschuhen.

[0009] Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Arbeitsschutzschuhs ergeben sich aus den Merkmalen der von Anspruch 1 abhängigen Ansprüche.

[0010] Günstig ist eine Ausgestaltung, bei der die Schuhsohle einen mehrteiligen Aufbau mit einer Laufsohle und einer Zwischensohle aufweist, und mindestens die Zwischensohle das offenzellige aufgeschäumte Kunststoffmaterial umfasst. Insbesondere kann die Zwischensohle auch vollständig aus dem offenzelligen aufgeschäumten Kunststoffmaterial bestehen. Dies ist günstig, da die Zwischensohle näher am Schuhinnenbereich, in dem z.B. abzutransportierender Fußschweiß entsteht, positioniert ist als die Laufsohle. Es hat sich herausgestellt, dass eine atmungsaktive Ausgestaltung der Zwischensohle für einen ausreichenden Luft-/Wasseraustausch mit der Umgebung genügt. Die Atmungsaktivität des Arbeitsschutzschuhs kann also auch so sehr gut realisiert werden. Die Laufsohle kann bei dieser Ausgestaltung insbesondere auch aus einem anderen, beispielsweise nicht atmungsaktiven (Kunststoff-) Material bestehen. Ebenso ist es aber im Rahmen einer weiteren günstigen Ausgestaltung möglich, dass auch die Laufsohle ein offenzelliges aufgeschäumtes Kunststoffmaterial umfasst. Insbesondere kann sie auch vollständig aus diesem aufgeschäumten Kunststoffmaterial bestehen. In dieser bevorzugten Ausgestaltung sind dann sowohl die Zwischensohle als auch Laufsohle atmungsaktiv ausgestaltet, wodurch die Atmungsaktivität weiter verbessert wird. Es ist möglich, dass für die Laufsohle und für die Zwischensohle jeweils ein anderes offenzelliges aufgeschäumtes Kunststoffmaterial oder eine andere Zusammensetzung des offenzelligen aufgeschäumten Kunststoffmaterials vorgesehen ist. Grundsätzlich kann aber auch das gleiche Material für beide Sohlen verwendet werden. Generell kann die Schuhsohle noch weitere Bestandteile, wie z.B. eine Brandsohle, haben. Es ist insbesondere günstig, wenn zumindest die Brandsohle und ggf. auch andere dieser weiteren Schuhsohlenbestandteile aus oder mit einem offenzelligen aufgeschäumten Kunststoffmaterial hergestellt sind.

[0011] Gemäß einer weiteren günstigen Ausgestaltung ist eine atmungsaktive Zehenkappe vorgesehen, die zumindest teilweise ein offenzelliges aufgeschäumtes Kunststoffmaterial umfasst, wobei insbesondere mindestens ein Teil einer Kappenaußenfläche, beispielsweise die Oberseite, der Zehenkappe mit dem offenzelligen aufgeschäumten Kunststoffmaterial hergestellt ist oder insbesondere vollständig aus dem offenzelligen aufgeschäumten Kunststoffmaterial besteht. Die Zehenkappe kann dabei entweder mit oder ohne gesonderter stoßfester Zehenschutzkappe ausgebildet sein. Wenn auch die Zehenkappe zumindest teilweise aus einem offenzelligen Kunststoffschaum besteht, erhöht sich der Anteil an atmungsaktiven Teilbereichen des Arbeits-

schutzschuhs. Dadurch wird der Luft-/Wasserdampfaustausch weiter verbessert.

[0012] Der gleiche Vorteil stellt sich bei einer weiteren günstigen Ausgestaltung ein, bei der ein atmungsaktiver Schaftbereich vorgesehen ist, der zumindest teilweise ein offenzelliges aufgeschäumtes Kunststoffmaterial umfasst, wobei insbesondere mindestens ein Teil einer Schaftaußenfläche des Schaftbereichs mit dem offenzelligen aufgeschäumten Kunststoffmaterial hergestellt ist oder insbesondere vollständig aus dem offenzelligen aufgeschäumten Kunststoffmaterial besteht. Der Luft-/Wasserdampfaustausch mit der Umgebung erfolgt dann insbesondere über den Teil der Schaftaußenfläche der das vorteilhafte offenzellige Kunststoffschaummaterial umfasst.

[0013] Gemäß einer weiteren günstigen Ausgestaltung ist ein Anteil von mehr als 55 %, vorzugsweise von mehr als 90 %, der von außen sichtbaren Teilbereiche des Arbeitsschutzschuhs atmungsaktiv ausgestaltet und besteht, insbesondere vollständig, aus mindestens einem offenzelligen aufgeschäumten Kunststoffmaterial. Wie bereits erwähnt, ist die Atmungsaktivität besonders ausgeprägt, wenn ein möglichst hoher Anteil des Arbeitsschutzschuhs aus einem günstigen offenzelligen Kunststoffschaummaterial hergestellt ist. Dabei kann für verschiedene Teilbereiche wiederum jeweils ein gesonderter offenzelliger Kunststoffschaummaterial vorgesehen sein.

[0014] Eine besonders einfache Herstellung resultiert bei einer weiteren günstigen Ausgestaltung, bei der die von außen sichtbaren Teilbereiche des Arbeitsschutzschuhs, die nicht atmungsaktiv ausgestaltet sind, aus einem anderen Kunststoffmaterial bestehen. Bei dieser Ausgestaltung kommen also nur Kunststoffe, entweder atmungsaktive oder auch nicht atmungsaktive, zum Einsatz. Dadurch ergeben sich einheitliche Fertigungsverfahren, wodurch der insgesamt erforderliche Aufwand zur Herstellung des Arbeitsschutzschuhs reduziert werden kann.

[0015] Eine weitere günstige Ausgestaltung zeichnet sich durch mindestens einen atmungsaktiven Teilbereich mit einem offenzelligen aufgeschäumten Kunststoffmaterial aus, wobei der atmungsaktive Teilbereich gespritzt ist. Es können auch mehrere solcher gespritzten atmungsaktiven Teilbereiche mit jeweils einem offenzellig aufgeschäumten Kunststoffmaterial vorgesehen sein. Ein derartiger Arbeitsschutzschuh lässt sich besonders einfach und kostengünstig herstellen. Das noch flüssige Kunststoffmaterial wird bei einem derartigen Spritzverfahren insbesondere ohne Druck mittels eines Einspritzkanals oder Einspritzschlitzes in eine vorzugsweise geschlossene Form eingespritzt. Vorteilhafterweise erfolgt dies bei Raumtemperatur. Das eingespritzte flüssige Kunststoffmaterial besteht dabei insbesondere aus einer Mischung von mindestens zwei Vorkomponenten, wobei das Zusammenmischen der mindestens zwei Vorkomponenten kurz vor dem Einspritzen, vorzugsweise kurz vor dem Einspritzkanal, erfolgt. Eine chemische Reakti-

on der Vorkomponenten zur Bildung des offenzelligen Kunststoffschlams findet dann im Wesentlichen innerhalb der geschlossenen Form statt, in die das zusammen gemischte noch flüssige Kunststoffrohmaterial eingespritzt wird. Dies ist eine sehr effiziente Herstellungsmethode für den bzw. die atmungsaktiven Teilbereich(e) des Arbeitsschutzschuhs.

[0016] Gemäß einer weiteren günstigen Ausgestaltung ist das offenzellige aufgeschäumte Kunststoffmaterial ein Polyurethan. Dieses Polyurethan ist vorzugsweise durch eine Reaktion einer Polyolkomponente, insbesondere eines Polyesterpolyols oder eines Polyetherpolyols, mit einer Isocyanatkomponente und mit mindestens einem zusätzlichen Vernetzer gebildet. Es ergibt sich die vorteilhafte atmungsaktive Ausgestaltung als offenzelliger Polyurethanschaum. Ein Anteil von mehr als 50 % der Schaumzellen ist dabei nicht geschlossen, sondern offenporig. Die Zellstege und Zellmembranen im Zellgerüst sind unterbrochen. Zwischen den einzelnen Schaumzellen und mit der Umgebung kann somit der bereits angesprochene Gasaustausch (insbesondere Luft-/Wasserdampfaustausch) mittels Strömung und/oder Diffusion stattfinden. Die offenen Schaumzellen kommen insbesondere dadurch zustande, dass die Wände zwischen den Zellstegen während des Aufschäumungsprozesses nicht intakt bleiben, sondern durch den während der chemischen Reaktion auftretenden Expansionsdruck zerstört werden. Das offenzellige aufgeschäumte Kunststoffmaterial aus Polyurethan hat insbesondere eine Shore-Härte A im Bereich von 35 bis 45, vorzugsweise zwischen 37 und 43, und besonders bevorzugt von etwa 40. Weiterhin hat das offenzellige aufgeschäumte Kunststoffmaterial aus Polyurethan insbesondere eine Dichte im Bereich von $0,25 \text{ g/cm}^3$ bis $0,35 \text{ g/cm}^3$, vorzugsweise zwischen $0,27 \text{ g/cm}^3$ und $0,33 \text{ g/cm}^3$ und besonders bevorzugt von $0,3 \text{ g/cm}^3$. Diese Werte kommen bevorzugt, aber nicht nur, zum Einsatz, wenn die Schuhsohle einen mehrteiligen Aufbau mit einer Laufsohle und einer Zwischensohle aufweist und insbesondere die Zwischensohle aus oder mit dem offenzelligen aufgeschäumten Kunststoffmaterial ausgebildet ist. Alternativ kann das offenzellige aufgeschäumte Kunststoffmaterial aus Polyurethan aber insbesondere auch eine Shore-Härte A im Bereich von 45 bis 60 und vorzugsweise zwischen 50 und 55 haben. Ebenso kann das offenzellige aufgeschäumte Kunststoffmaterial aus Polyurethan insbesondere eine alternative Dichte im Bereich von $0,45 \text{ g/cm}^3$ bis $0,6 \text{ g/cm}^3$ und vorzugsweise zwischen $0,5 \text{ g/cm}^3$ und $0,55 \text{ g/cm}^3$ haben. Diese Werte kommen bevorzugt, aber nicht nur, zum Einsatz, wenn für die Schuhsohle ein Monomaterial, insbesondere in Form des offenzelligen aufgeschäumten Kunststoffmaterials, vorgesehen ist. Die Schuhsohle ist dann insbesondere einteilig aufgebaut und besteht bevorzugt nur aus einem einzigen Material, nämlich dem genannten offenzelligen aufgeschäumten Kunststoffmaterial. Der für die Härte bevorzugte Wertebereich des offenzelligen aufgeschäumten Kunststoffmaterials aus Polyurethan

liegt also insbesondere bei einer Shore-Härte A im Bereich von 35 bis 60. Entsprechend liegt der für die Dichte bevorzugte Wertebereich des offenzelligen aufgeschäumten Kunststoffmaterials aus Polyurethan insbesondere im Bereich von $0,25 \text{ g/cm}^3$ bis $0,6 \text{ g/cm}^3$. Ein derartiger offenzelliger Polyurethanschaum bietet sowohl die für einen Arbeitsschutzschuh notwendige mechanische Stabilität als auch die gerade für einen im industriellen und/oder gewerblichen Bereich eingesetzten Arbeitsschutzschuh gewünschte Atmungsaktivität. Überraschenderweise hat sich dabei herausgestellt, dass insbesondere die genannten Polyurethanschäume diese beiden an und für sich konträren Eigenschaften aufweisen. Insbesondere sind die im Arbeitsschutzbereich unabdingbaren Schutzeigenschaften trotz der zusätzlich eingebrachten Atmungsaktivität weiterhin gegeben. Die Dichte und andere mechanischen Eigenschaften des offenzelligen Polyurethanschlams lassen sich bevorzugt durch das Mischungsverhältnis der Polyolkomponente und der Isocyanatkomponente und/oder durch die Wahl des Vernetzers entsprechend den jeweiligen Anforderungen einstellen. Somit eignet sich ein offenzelliger Polyurethanschaum besonders gut für einen Einsatz bei atmungsaktiven Teilbereichen eines Arbeitsschutzschuhs. Ein weiterer Vorteil des offenzelligen Polyurethanschlams besteht in seinem geringen Gewicht, wodurch sich der Tragekomfort des Arbeitsschutzschuhs zusätzlich erhöht.

[0017] Gemäß einer weiteren günstigen Ausgestaltung ist eine atmungsaktive Einlegesohle vorgesehen. Insbesondere kann die Einlegesohle aus oder mit einem atmungsaktiven Material, z.B. aus oder mit einem offenzelligen Kunststoffschlammaterial, insbesondere einem offenzelligen Polyurethanschaum, hergestellt sein. Alternativ kann die Atmungsaktivität aber auch auf andere Weise, insbesondere mittels einer geeigneten Perforation der Einlegesohle, herbeigeführt sein. Die atmungsaktive Ausführung der Einlegesohle stellt sicher, dass der vorteilhafte Gasaustausch zwischen dem Schuhinnenraum und der Umgebung insbesondere auch über die Schuhsohle erfolgen kann. Eine nicht atmungsaktive Einlegesohle würde dies dagegen zumindest erheblich erschweren, wenn nicht sogar vollständig unterdrücken. Insofern ist eine atmungsaktive Einlegesohle von besonderem Vorteil. Hierbei ist es günstig, wenn die dem Schuhinnenraum zugewandte Schicht der Schuhsohle, also insbesondere die Brandsohle, vorzugsweise ebenfalls aus oder mit einem offenzelligen Kunststoffschlammaterial hergestellt ist.

[0018] Gemäß einer weiteren günstigen Ausgestaltung ist das aufgeschäumte Kunststoffmaterial mit einem antibakteriellen Additiv versehen. Insbesondere ist dieses Additiv homogen zugemischt. Das antibakterielle Additiv trägt dazu bei, den durch Fußschweiß hervorgerufenen unangenehmen Geruch zu reduzieren. Außerdem ist die Verwendung des antibakteriellen Additivs gerade dann von Vorteil, wenn es sich bei dem Arbeitsschutzschuh um einen im Medizinbereich eingesetzten Berufs-

schuh handelt. Bei dieser Anwendung kann das antibakterielle Additiv mit dazu beitragen, Bakterien, Keime, Viren oder dgl., die mit dem Arbeitsschutzschuh in Berührung kommen, abzutöten. Insbesondere ist das antibakterielle Additiv Silber oder umfasst Silber. Silber hat ein sehr gutes antibakterielles Verhalten und eignet sich deshalb besonders gut zur Zugabe in das aufgeschäumte Kunststoffmaterial des Arbeitsschutzschuhs.

[0019] Gemäß einer weiteren günstigen Ausgestaltung ist es vorgesehen, dass in das Kunststoffmaterial als antibakterielles Additiv rein metallische Silber-Nanopartikel mit einer Größe von höchstens 20 nm gleichmäßig verteilt und fest eingebettet sind. Die geringe Größe der Silber-Nanopartikel bewirkt, dass die Zugabe dieses Additivs insbesondere bei der von außen sichtbaren Farbgestaltung des Arbeitsschutzschuhs nicht auffällt. Weiterhin führt die gleichmäßig verteilte und feste Einbettung der Silber-Nanopartikel in das aufgeschäumte Kunststoffmaterial dazu, dass ein praktisch unerschlüssliches und vor allem auch dauerhaftes Reservoir an biologisch aktiven Silberionen vorhanden ist. Die Silberionen entstehen durch laufende Oxidation an der Oberfläche der Silber-Nanopartikel aufgrund einer in der normalen Umgebungsluft ohnehin stets enthaltenen (Rest-)Feuchtigkeit. Die so gebildeten Silberionen gelangen an die äußere Oberfläche des Arbeitsschutzschuhs und töten dort Bakterien und/oder Viren ab, womit die antibakterielle Wirkung des Additivs begründet ist. Aufgrund der festen Einbettung in das aufgeschäumte Kunststoffmaterial lassen sich die Silber-Nanopartikel nicht auswaschen, so dass die vorteilhafte antibakterielle Wirkung dauerhaft gegeben ist. Die eingebetteten Silber-Nanopartikel unterstützen außerdem auch das antistatische Verhalten. Sie tragen zumindest mit dazu bei, unerwünschte statische Aufladungen des Schuhträgers zu verhindern.

[0020] Gemäß einer weiteren günstigen Ausgestaltung ist unten an der Schuhsohle ein Fersenschutzeinsatz vorgesehen. Der Fersenschutzeinsatz erfüllt bevorzugt eine Schutzfunktion, bei der die Atmungsaktivität im Bereich des Fersenschutzeinsatzes eine insbesondere nur untergeordnete Rolle spielt. Vorzugsweise ist für den Fersenschutzeinsatz insofern ein nicht atmungsaktives Material vorgesehen, beispielsweise ein anderes Polyurethan, wie zum Beispiel ein elastomeres Polyurethan, oder ein thermoplastisches Polyurethan oder ein Gummimaterial. Gegebenenfalls kann der Fersenschutzeinsatz auch anders eingefärbt sein als der Rest der Schuhsohle, insbesondere um die spezifische (Schutz-)Funktion auch optisch hervorzuheben.

[0021] Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung. Die einzige Figur zeigt ein Ausführungsbeispiel eines aus oder mit offenzelligem, aufgeschäumtem Kunststoffmaterial hergestellten atmungsaktiven Arbeitsschutzschuhs.

[0022] Auch Einzelheiten der im Folgenden näher er-

läuterten Ausführungsbeispiele können für sich genommen eine Erfindung darstellen oder Teil eines eigenen Erfindungsgegenstands sein.

[0023] Bei dem in der Figur gezeigten Ausführungsbeispiel handelt es sich um einen Arbeitsschutzschuh 1 in Form eines Sicherheitsschuhs. Der Arbeitsschutzschuh 1 umfasst mehrere von außen sichtbare Teilbereiche, insbesondere eine Schuhsohle 2, eine Zehenkappe 3 und einen Schaftbereich 4. Die Schuhsohle 2 setzt sich ihrerseits zusammen aus einer Zwischensohle 5 und einer Laufsohle 6, die einen Fersenschutzeinsatz 7 umfasst. Außerdem hat die Schuhsohle 2 eine Sohlenaußenfläche 8. Der Fersenschutzeinsatz umfasst außer der Komponente, die eine in der Figur sichtbare Kappenaußenfläche 9 bildet, zumindest auch einen in der Figur nicht sichtbaren, dem Schutz der Zehen dienenden, stoßfesten Kappeneinsatz, wie dies oftmals bei einem Sicherheitsschuh üblich ist. Der Schaftbereich 4 hat eine Schaftaußenfläche 10.

[0024] Der Arbeitsschutzschuh 1 ist atmungsaktiv ausgestaltet. Hierzu ist zumindest die Schuhsohle 2 mittels eines offenzelligen Kunststoffschaummaterials realisiert, wobei mindestens 10 % der Sohlenaußenfläche 8 dieses offenzellige Kunststoffschaummaterial enthält. Bei einem ersten Ausführungsbeispiel ist für die Zwischensohle 5 ein solches offenzelliges Kunststoffschaummaterial vorgesehen. Bei diesem Material handelt es sich um einen Polyurethanschaum mit einer Shore-Härte A von etwa 40 und einer Dichte von etwa 0,3 g/cm³. Aufgrund der Offenzelligkeit bzw. Offenporigkeit des Polyurethanschaums ist ein vorteilhafter Gasaustausch zwischen einem Schuhinnenraum und der Umgebung gewährleistet, wodurch die Atmungsaktivität des Arbeitsschutzschuhs 1 insgesamt resultiert. Es hat sich herausgestellt, dass die wie vorstehend erläutert atmungsaktiv ausgestaltete Zwischensohle 5 ausreicht, um einen sehr guten Gasaustausch herbeizuführen.

[0025] Bei einem zweiten günstigen Ausführungsbeispiel ist außer für die Zwischensohle 5 auch für die Laufsohle 6 - gegebenenfalls abgesehen von dem Fersenschutzeinsatz 7 und/oder anderen nicht näher gezeigten besonderen (Schutz-) Einsätzen - ein offenzelliges Kunststoffschaummaterial, und insbesondere wiederum ein offenzelliger Polyurethanschaum, vorgesehen. Dadurch steht zumindest ein Teil der durch die Laufsohle 6 gebildeten Lauffläche des Arbeitsschutzschuhs 1 ebenfalls für den Gasaustausch zur Verfügung, wodurch die Atmungsaktivität des Arbeitsschutzschuhs 1 weiter verbessert wird. Es hat sich gezeigt, dass auch die Laufsohle 6 aus einem in Bezug auf die Atmungsaktivität sehr günstigen offenzelligen Polyurethanschaum hergestellt werden kann, ohne dass die für den Arbeitsschutzschuh 1 erforderlichen anderweitigen Eigenschaften, wie beispielsweise mechanische Stabilität, Stoßfestigkeit, Schnittfestigkeit, chemische Stabilität und Rutschfestigkeit, maßgeblich beeinträchtigt werden. Diese für den Arbeitsschutzschuh 1 wichtigen Haupteigenschaften sind auch bei dem hier vorgesehenen besonderen offen-

zelligen Polyurethanschaum nach wie vor gegeben.

[0026] Bei einem dritten Ausführungsbeispiel ist außer für die Zwischensohle 5 und/oder für die Laufsohle 6 auch zumindest für die die Kappenaußenfläche 9 bildende Komponente der Zehenkappe 3 ein offenzelliges Kunststoffschaummaterial, und wiederum insbesondere ein offenzelliger Polyurethanschaum, vorgesehen. Damit weist auch die Zehenkappe 3 eine günstige Atmungsaktivität auf.

[0027] Schließlich ist es im Rahmen eines weiteren Ausführungsbeispiels möglich, dass außer für die Zwischensohle 5 und/oder für die Laufsohle 6 und/oder für die Zehenkappe 3 auch für den Schaftbereich 4 ein offenzelliges Kunststoffschaummaterial, und insbesondere wiederum ein offenzelliger Polyurethanschaum, vorgesehen ist. Dadurch ist auch der Schaftbereich 4 vorteilhafterweise atmungsaktiv.

[0028] Damit können zumindest praktisch alle wesentlichen von außen sichtbaren Teilbereiche des Arbeitsschuhs 1 aus oder mit einem atmungsaktiven Kunststoffmaterial, nämlich insbesondere einem offenzelligen Polyurethanschaum hergestellt sein. Die gegebenenfalls verbleibenden, nicht atmungsaktiven Teilbereiche bestehen vorteilhafterweise ebenfalls aus einem Kunststoffmaterial. Insgesamt resultiert dann ein Arbeitsschuh, der praktisch fast vollständig aus Kunststoffmaterialien hergestellt ist und sich damit verglichen mit einem konventionellen Arbeitsschuh deutlich einfacher und günstiger fertigen lässt. Trotz dieses Fertigungsvorteils ist aber nach wie vor ein hoher Tragekomfort gegeben, da aufgrund der günstigen Kunststoffmaterialwahl, insbesondere in Form des offenzelligen Polyurethanschaums, ein sehr guter Gasaustausch mit der Umgebung gegeben ist. Die vorstehend im Einzelnen angesprochenen Teilbereiche des Arbeitsschuhs 1, also die Zwischensohle 5, die Laufsohle 6, die Zehenkappe 3 und der Schaftbereich 4, können dabei jeweils mit einem offenzelligen Kunststoffmaterial realisiert sein, das in den einzelnen Teilbereichen gleich oder unterschiedlich ausgebildet ist. Bei der unterschiedlichen Ausbildung kann die atmungsaktiven Kunststoffmaterialien zwar jeweils vom gleichen Grundmaterialtyp, also insbesondere vom Polyurethan-Typ, sein, aber an den jeweiligen Teilbereich angepasste verschiedene Mischungsverhältnisse oder verschiedene Ausprägungen der Material-Vorkomponenten aufweisen. So können insbesondere die in den einzelnen Teilbereichen zur Polyurethanschaum-Herstellung jeweils vorgesehenen Polyolkomponenten und Isocyanatkomponenten in unterschiedlicher Konzentration vorliegen und/oder sich voneinander unterscheiden.

[0029] Trotzdem lässt sich der Arbeitsschuh 1 mittels gängiger Kunststoff-Herstellungsmethoden fertigen. Insbesondere ist er als einfaches Spritzteil ausgebildet. Dies vereinfacht den Herstellungsprozess verglichen mit konventionellen Arbeitsschuhen erheblich.

[0030] Weiterhin ist es möglich, dass dem offenzelli-

gen Kunststoffschaummaterial mindestens ein antibakterielles Additiv, insbesondere in Form metallischer Silber-Nanopartikel, zugemischt ist. Die Silber-Nanopartikel sind bevorzugt gleichmäßig verteilt innerhalb des offenzelligen Kunststoffschaummaterials angeordnet und außerdem auch fest in die Matrix des offenzelligen Kunststoffschaummaterials eingebettet.

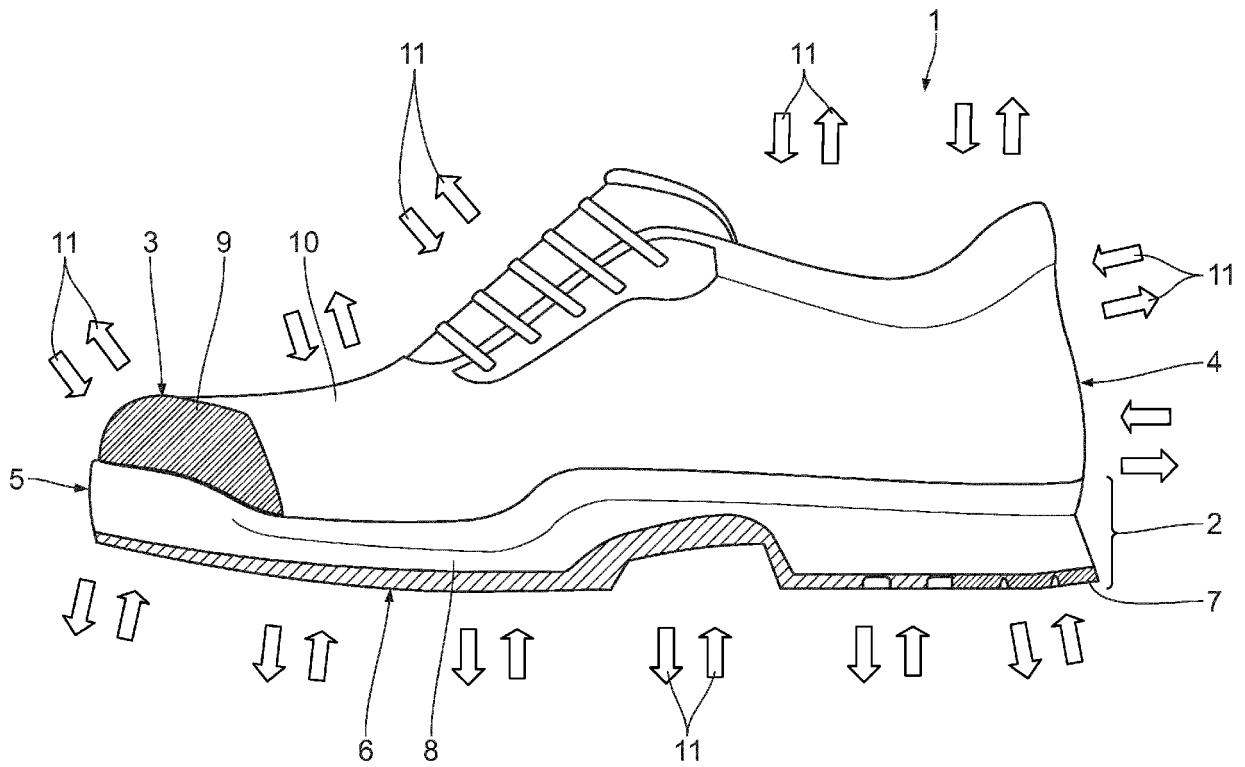
[0031] Zur weiteren Verbesserung der Atmungsaktivität des Arbeitsschuhs 1 ist außerdem auch eine in der Figur nicht gezeigte atmungsaktive Einlegesohle vorgesehen, die beispielsweise ebenfalls aus einem offenzelligen Kunststoffschaummaterial, insbesondere einem offenzelligen Polyurethanschaum, hergestellt sein kann.

[0032] Der je nach Ausgestaltung in praktisch allen Teilbereichen des Arbeitsschuhs 1 mögliche Gasaustausch zwischen dem Schuhenbereich und der Umgebung ist in der Figur durch Doppelpfeile 11 angedeutet. Der Gasaustausch findet dabei insbesondere als Luft- und/oder Wasserdampfaustausch statt. Die eingesetzten offenzelligen Kunststoffschaummaterialien haben eine Durchlässigkeit für diese gasförmigen Komponenten. Der Arbeitsschuh 1 hat also einerseits aufgrund der günstigen Atmungsaktivität einen hohen Tragekomfort. Andererseits lässt er sich sehr einfach mittels eines Spritzverfahrens herstellen. Insbesondere letzteres ist bei bislang bekannten Arbeitsschuhen, die auch eine gewisse Atmungsaktivität aufweisen, nicht vorgesehen.

Patentansprüche

1. Arbeitsschuh zum Schutz vor Unfällen umfassend eine Schuhsohle (2) mit einer Sohlenaußenfläche (8), wobei
 - a) die Schuhsohle (2) atmungsaktiv ausgestaltet ist, und zumindest teilweise ein aufgeschäumtes Kunststoffmaterial umfasst, so dass mindestens 10 % der Sohlenaußenfläche (8) dieses aufgeschäumte Kunststoffmaterial aufweist, wobei das aufgeschäumte Kunststoffmaterial Schaumzellen enthält, von denen ein Anteil von mehr als 50 % offenzellig ausgebildet ist, so dass das Kunststoffmaterial gasdurchlässig ist, und
 - b) ein Anteil von mehr als 50 % der von außen sichtbaren Teilbereiche (2, 3, 4, 5, 6) des Arbeitsschuhs (1) atmungsaktiv ausgestaltet ist und aus mindestens einem offenzelligen aufgeschäumten Kunststoffmaterial besteht.
2. Arbeitsschuh nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schuhsohle (2) einen mehrteiligen Aufbau mit einer Laufsohle (6) und einer Zwischensohle (5) aufweist, und mindestens die Zwischensohle (5) das offenzellige aufgeschäumte

- Kunststoffmaterial umfasst.
3. Arbeitsschutzschuh nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** auch die Laufsohle (6) ein offenzelliges aufgeschäumtes Kunststoffmaterial umfasst. 5
 4. Arbeitsschutzschuh nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine atmungsaktive Zehenkappe (3) vorgesehen ist, die zumindest teilweise ein offenzelliges aufgeschäumtes Kunststoffmaterial umfasst, wobei insbesondere mindestens ein Teil einer Kappenaußenfläche (9) der Zehenkappe (3) mit dem offenzelligen aufgeschäumten Kunststoffmaterial hergestellt ist. 10
 5. Arbeitsschutzschuh nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein atmungsaktiver Schaftbereich (4) vorgesehen ist, der zumindest teilweise ein offenzelliges aufgeschäumtes Kunststoffmaterial umfasst, wobei insbesondere mindestens ein Teil einer Schaftaußenfläche (10) des Schaftbereichs (4) mit dem offenzelligen aufgeschäumten Kunststoffmaterial hergestellt ist. 15
 6. Arbeitsschutzschuh nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Anteil von mehr als 55 %, vorzugsweise von mehr als 90 %, der von außen sichtbaren Teilbereiche (2, 3, 4, 5, 6) des Arbeitsschutzschuhs (1) atmungsaktiv ausgestaltet ist und aus mindestens einem offenzelligen aufgeschäumten Kunststoffmaterial besteht. 20
 7. Arbeitsschutzschuh nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von außen sichtbaren Teilbereiche (7) des Arbeitsschutzschuhs (1), die nicht atmungsaktiv ausgestaltet sind, aus einem anderen Kunststoffmaterial bestehen. 25
 8. Arbeitsschutzschuh nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** mindestens einen atmungsaktiven Teilbereich (2, 3, 4, 5, 6) mit einem offenzelligen aufgeschäumten Kunststoffmaterial, wobei der atmungsaktive Teilbereich (2, 3, 4, 5, 6) gespritzt ist. 30
 9. Arbeitsschutzschuh nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das offenzellige aufgeschäumte Kunststoffmaterial ein Polyurethan ist. 35
 10. Arbeitsschutzschuh nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine atmungsaktive Einlegesohle vorgesehen ist. 40
 11. Arbeitsschutzschuh nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** den Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das aufgeschäumte Kunststoffmaterial mit einem antibakteriellen Additiv versehen ist. 45
 12. Arbeitsschutzschuh nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das antibakterielle Additiv Silber ist oder umfasst. 50
 13. Arbeitsschutzschuh nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** in das Kunststoffmaterial als antibakterielles Additiv rein metallische Silber-Nanopartikel mit einer Größe von höchstens 20 nm gleichmäßig verteilt und fest eingebettet sind. 55
 14. Arbeitsschutzschuh nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** unten an der Schuhsohle (2) ein Fersenschutzeinsatz (7) vorgesehen ist.





Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 18 9837

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|--|--|--|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| A | DE 195 20 272 A1 (PRIEBS GMBH & CO KG L [DE]) 5. Dezember 1996 (1996-12-05) * Spalte 1 - Spalte 6, Zeile 9; Abbildungen 1, 2 * | 1,5-10, 14 | INV. A43B7/06 A43B7/32 |
| A | US 2001/007179 A1 (MITCHELL DAVID [US]) 12. Juli 2001 (2001-07-12) * Absatz [0003] - Absatz [0015]; Abbildungen 1-4 * | 1,2, 5-10,14 | |
| A | WO 99/66812 A1 (NOTTINGTON HOLDING BV [NL]; POLEGATO MORETTI MARIO [IT]) 29. Dezember 1999 (1999-12-29) * Seiten 1-11; Abbildungen 1-6 * | 1,2 | |
| A | DE 601 12 687 T2 (GEOX SPA [IT]) 23. März 2006 (2006-03-23) * Absatz [0001] - Absatz [0063]; Abbildungen 1-6 * | 1,2 | |
| A | DE 30 14 728 A1 (VREDESTEIN NV) 30. Oktober 1980 (1980-10-30) * Seiten 3-6; Abbildungen 1-4 * | 1-3,5-10 | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) A43B |
| A | US 3 823 493 A (BREHM M ET AL) 16. Juli 1974 (1974-07-16) * Spalte 1 - Spalte 5; Abbildungen 1-10 * | 1-3,5-10 | |
| A | US 4 017 428 A (CAPOCCI GERALD A) 12. April 1977 (1977-04-12) * das ganze Dokument * | 1 | |
| A | DE 20 2005 016377 U1 (HAUBER FERD GMBH [DE]) 22. Februar 2007 (2007-02-22) * das ganze Dokument * | 1,10-13 | |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| 1 | Recherchenort Den Haag | Abschlussdatum der Recherche 21. Januar 2014 | Prüfer Oelschläger, Holger |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 13 18 9837

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-01-2014

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 19520272 A1 | 05-12-1996 | KEINE | |
| US 2001007179 A1 | 12-07-2001 | KEINE | |
| WO 9966812 A1 | 29-12-1999 | AR 019709 A1 | 13-03-2002 |
| | | AT 256979 T | 15-01-2004 |
| | | AU 760042 B2 | 08-05-2003 |
| | | AU 4514999 A | 10-01-2000 |
| | | BR 9911561 A | 20-03-2001 |
| | | CA 2335833 A1 | 29-12-1999 |
| | | CN 1307454 A | 08-08-2001 |
| | | CR 6050 A | 02-12-2009 |
| | | DE 29923235 U1 | 06-07-2000 |
| | | DE 69913964 D1 | 05-02-2004 |
| | | DE 69913964 T2 | 28-10-2004 |
| | | DK 1089642 T3 | 03-05-2004 |
| | | EP 1089642 A1 | 11-04-2001 |
| | | ES 2212569 T3 | 16-07-2004 |
| | | HK 1038297 A1 | 30-09-2004 |
| | | HR P990201 A2 | 29-02-2000 |
| | | HU 0102871 A2 | 28-11-2001 |
| | | ID 23489 A | 27-04-2000 |
| | | IL 140491 A | 31-10-2006 |
| | | IS 5761 A | 08-12-2000 |
| | | IT PD980157 A1 | 27-12-1999 |
| | | JP 3926100 B2 | 06-06-2007 |
| | | JP 2002518118 A | 25-06-2002 |
| | | MY 118572 A | 31-12-2004 |
| | | NO 20006615 A | 26-02-2001 |
| | | NZ 509110 A | 29-08-2003 |
| | | PT 1089642 E | 31-05-2004 |
| | | TR 200003854 T2 | 21-12-2001 |
| | | TW 442265 B | 23-06-2001 |
| | | US 2001003875 A1 | 21-06-2001 |
| | | WO 9966812 A1 | 29-12-1999 |
| | | ZA 200007800 A | 21-12-2001 |
| DE 60112687 T2 | 23-03-2006 | AT 301945 T | 15-09-2005 |
| | | DE 60112687 D1 | 22-09-2005 |
| | | DE 60112687 T2 | 23-03-2006 |
| | | EP 1201143 A1 | 02-05-2002 |
| | | ES 2243377 T3 | 01-12-2005 |
| | | IT PD20000253 A1 | 30-04-2002 |
| | | JP 2002177006 A | 25-06-2002 |
| | | US 2002050075 A1 | 02-05-2002 |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 13 18 9837

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-01-2014

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 3014728 A1 | 30-10-1980 | DE 3014728 A1 | 30-10-1980 |
| | | DE 7916473 U1 | 06-12-1979 |
| | | NL 7903058 A | 21-10-1980 |
| ----- | | | |
| US 3823493 A | 16-07-1974 | KEINE | |
| ----- | | | |
| US 4017428 A | 12-04-1977 | KEINE | |
| ----- | | | |
| DE 202005016377 U1 | 22-02-2007 | KEINE | |
| ----- | | | |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82