



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.09.2017 Patentblatt 2017/37

(51) Int Cl.:
B01L 3/02 (2006.01) F04B 17/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17167647.1**

(22) Anmeldetag: **16.08.2013**

(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

- **Cattaneo, Heidi**
7302 Landquart (CH)
- **Lippuner, Stefan**
7014 Trin (CH)
- **Suter, Mario**
7417 Paspels (CH)

(30) Priorität: **17.08.2012 DE 102012214677**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
13750565.7 / 2 885 079

(74) Vertreter: **RLTG**
Ruttensperger Lachnit Trossin Gomoll
Patent- und Rechtsanwälte
Postfach 20 16 55
80016 München (DE)

(71) Anmelder: **Hamilton Bonaduz AG**
7402 Bonaduz (CH)

(72) Erfinder:
• **Kirste, Vinzenz**
55270 Zornheim (DE)

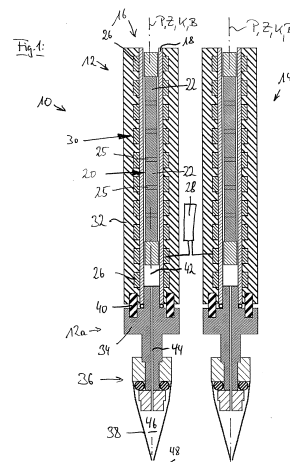
Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 21-04-2017 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) **PIPETTE MIT EINER MEHRZAHL VON UNABHÄNGIG VONEINANDER ELEKTROMOTORISCH ANGETRIEBENEN KOLBEN**

(57) Pipettiervorrichtung (10) mit einem Kolben-Zylinder-System (16), umfassend einen sich längs einer Zylinderachse (Z) erstreckenden Zylinder (18), einen Kolben (20) und einen durch den Zylinder (18) und den Kolben (20) begrenzten und mit einem Arbeitsfluid gefüllten Arbeitsraum (42), zur Änderung eines Drucks des Arbeitsfluids an einer zur Ankopplung einer Pipettierspitze (38) ausgebildeten Kopplungsstelle (bei 34), welche Druck übertragend (bei 44) mit dem Arbeitsraum (42) verbunden ist, durch Relativbewegung des Kolbens (20) relativ zu dem Zylinder (18) längs einer Relativbewegungsbahn (B), wobei der Kolben (20) linearmotorisch zur Relativbewegung relativ zum Zylinder (18) antreibbar ist und hierzu wenigstens eine Kolbenmagnetanordnung (24) aufweist, und wobei weiter am Zylinder (18) wenigstens eine Zylindermagnetanordnung (30) vorgesehen ist, wobei wenigstens eine Magnetanordnung (24, 30) aus Kolbenmagnetanordnung (24) und Zylindermagnetanordnung (30) eine Reihe von Elektromagneten (26) umfasst, die mittels eines Steuergeräts (28) der Pipettiervorrichtung (10) zur Erzeugung eines längs der Relativbewegungsbahn (B) wandernden Magnetfelds bestrombar ist, um dadurch die zum Bewirken der Relativbewegung notwendige magnetische Antriebskraft bereitzustellen, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie eine Mehrzahl von Kolben-Zylinder-Systemen (16) mit je einer Zylinderachse (Z) aufweist, wobei das Steuergerät (28) dazu ausgebildet ist, die den wenigstens einen Elektromagneten (26) umfassenden Magnetanordnungen (30) von wenigstens zwei Kolben-Zylinder-Systemen (16), vorzugsweise von allen Kolben-Zylinder-Systemen (16) gleichzeitig unterschiedlich zu bestromen, um in wenigstens zwei, vorzugsweise in allen Kolben-Zylinder-Systemen (16) gleichzeitig unterschiedliche Relativbewegungen von Kolben (20) und Zylinder (18) des jeweiligen Systems (16) zu bewirken.

linderachse (Z) aufweist, wobei das Steuergerät (28) dazu ausgebildet ist, die den wenigstens einen Elektromagneten (26) umfassenden Magnetanordnungen (30) von wenigstens zwei Kolben-Zylinder-Systemen (16), vorzugsweise von allen Kolben-Zylinder-Systemen (16) gleichzeitig unterschiedlich zu bestromen, um in wenigstens zwei, vorzugsweise in allen Kolben-Zylinder-Systemen (16) gleichzeitig unterschiedliche Relativbewegungen von Kolben (20) und Zylinder (18) des jeweiligen Systems (16) zu bewirken.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Pipettier-
vorrichtung mit einem Kolben-Zylinder-System, umfas-
send einen sich längs einer Zylinderachse erstreckenden
Zylinder, einen Kolben und einen durch den Zylinder und
den Kolben begrenzten und mit einem Arbeitsfluid ge-
füllten Arbeitsraum, zur Änderung eines Drucks des Ar-
beitsfluids an einer zur Ankopplung einer Pipettierspitze
ausgebildeten Kopplungsstelle, welche Druck übertra-
gend mit dem Arbeitsraum verbunden ist, durch Relativ-
bewegung des Kolbens relativ zu dem Zylinder längs ei-
ner Relativbewegungsbahn, wobei der Kolben linearmotorisch zur Relativbewegung relativ zum Zylinder antreibbar ist und hierzu wenigstens eine Kolbenmagnetanordnung aufweist, und wobei weiter am Zylinder wenigstens eine Zylindermagnetanordnung vorgesehen ist, wobei wenigstens eine Magnetanordnung aus Kolbenmagnetanordnung und Zylindermagnetanordnung eine Reihe von Elektromagneten umfasst, die mittels eines Steuergeräts der Pipettiervorrichtung zur Erzeugung eines längs der Relativbewegungsbahn wandernden Magnetfelds bestrombar ist, um dadurch die zum Bewirken der Relativbewegung notwendige magnetische Antriebskraft bereitzustellen.

[0002] Eine derartige Pipettiervorrichtung ist im Stand der Technik aus der Offenlegungsschrift DE 10 2010 000 690 A1 bekannt.

[0003] Unter Ausnutzung der grundsätzlich bekannten Wirkbeziehung zwischen zwei Magnetanordnungen in linearmotorischen Antrieben ist der Pipettierkolben linearmotorisch zur Relativbewegung relativ zum Zylinder antreibbar.

[0004] Diese grundsätzlich sehr vorteilhafte Antriebsmethode, welche beispielsweise durch entsprechende Beschaltung der Reihe von Elektromagneten derart, dass ihr Magnetfeld längs der Relativbewegungsbahn wandert und die magnetisch angekoppelte andere Magnetanordnung "mitnimmt", erreicht wird, gestattet einen unmittelbaren Bewegungsantrieb des Kolbens relativ zum Zylinder, ohne dass hierfür Gestänge oder Getriebe notwendig wären. Im Stand der Technik, ebenso wie in der vorliegenden Erfindung, ist die Kolbenmagnetanordnung hierzu zur gemeinsamen Bewegung mit dem Kolben ausgebildet und vorgesehen. Ebenso ist die Zylindermagnetanordnung zur gemeinsamen Bewegung mit dem Zylinder ausgebildet und vorgesehen, wobei bezogen auf ein Vorrichtungsgestell der Pipettiervorrichtung der Zylinder üblicherweise gestellfest montiert ist, so dass auch die Zylindermagnetanordnung in der Regel gestellfest ist.

[0005] Moderne Pipettiervorrichtungen werden üblicherweise in Laboren, insbesondere medizintechnischen Laboren verwendet, wo das vom linearmotorischen Antrieb des Kolbens ausgehende Magnetfeld Störungen anderer in der Nähe befindlicher empfindlicher Laborgeräte bewirken kann. Zumindest kann die Befürchtung einer derartigen Wirkung dafür sorgen, dass

Pipettiervorrichtungen mit linearmotorisch zur Relativbewegung angetriebenen Kolben nicht die Beachtung erfahren, die ihnen auf Grund der technischen Vorteile, die sie bieten, gebührt.

5 **[0006]** Außerdem sind moderne Pipettiervorrichtungen häufig Mehrkanalpipettiervorrichtungen, bei denen mehrere Pipettierkanäle parallel und matrixartig, also in Zeilen und Spalten, angeordnet sind. Auch hier kann die Befürchtung bestehen, dass Pipettierkanäle, je näher sie
10 in einer Mehrkanalpipettiervorrichtung beieinander angeordnet sind, desto mehr unerwünschten magnetischen Einfluss aufeinander ausüben.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, die aus dem Stand der Technik bekannte gattungsgemäße Pipettiervorrichtung derart weiterzubilden, dass
15 der von einem Pipettierkanal derselben ausgehende Magnetfeldeinfluss auf die Umgebung außerhalb des Pipettierkanals verringert oder gar vollständig beseitigt wird.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Pipettiervorrichtung der eingangs genannten Art, welche radial außerhalb der Kolbenmagnetanordnung und der Zylindermagnetanordnung eine magnetische Abschirmung aufweist, welche das radial außerhalb
20 des Ortes der Abschirmung vorhandene Magnetfeld, das von wenigstens einer Magnetanordnung aus Kolbenmagnetanordnung und Zylindermagnetanordnung ausgeht, im Vergleich zu einem Zustand ohne Abschirmung schwächt.

[0009] Durch Anordnung einer magnetischen Abschirmung radial außerhalb der beiden Magnetanordnungen aus Kolben- und Zylindermagnetanordnung kann das von beiden Magnetanordnungen ausgehende Magnetfeld durch eine gemeinsame Abschirmung abgeschirmt werden. Bezugszustand für eine Beurteilung, ob ein Bauteil eine wirksame magnetische Abschirmung darstellt,
30 ist der Zustand derselben Vorrichtung ohne das betreffende Bauteil.

[0010] Eine wirksame magnetische Abschirmung kann dadurch erreicht werden, dass die Abschirmung ein Abschirmbauteil mit einem ferromagnetischen Material aufweist. Dabei kann das Abschirmbauteil selbstverständlich neben dem ferromagnetischen Material auch
35 anderes Material aufweisen. Zur Erzielung der vorteilhaften Abschirmwirkung ist lediglich ausreichend, dass es ferromagnetisches Material aufweist, da dieses einen geringeren magnetischen Widerstand als andere Materialien, einschließlich der Umgebungsluft, aufweist, so dass magnetischer Fluss bevorzugt durch das ferromagnetische Material stattfindet.

[0011] Zur Verringerung des von einer Magnetanordnung aus Kolben- und Zylindermagnetanordnung ausgehenden Magnetfelds kann das Abschirmbauteil eine vorrichtungsgestellfeste Magnetanordnung aus Kolben- und Zylindermagnetanordnung wenigstens längs eines
40 Axialabschnitts derselben umgeben. Dabei ist die Abschirmwirkung jedoch umso höher, je größer der gemeinsame axiale Bereich ist, über welchen hinweg sich die vorrichtungsgestellfeste Magnetanordnung und das Ab-

schirmbauteil gemeinsam erstrecken. Vorzugsweise umgibt das Abschirmbauteil die vorrichtungsgestellfeste Magnetanordnung längs ihrer gesamten axialen Erstreckung.

[0012] Dabei ist die obige Orientierung an der vorrichtungsgestellfesten Magnetanordnung deshalb gewählt, weil bei dieser der Anbringungsort und ihre Erstreckungslänge feststeht. Die relativ zu einem Vorrichtungsgestell bewegliche Magnetanordnung, in der Regel also die Kolbenmagnetanordnung, bewegt sich im Betrieb relativ zum Vorrichtungsgestell, so dass sie zu unterschiedlichen Zeiten unterschiedliche Stellungen einnimmt und sich an unterschiedlichen Orten befindet. Besonders bevorzugt kann zur vollständigen Abschirmung auch des Magnetfelds, welches von der relativ zum Vorrichtungsgestell beweglichen Magnetanordnung ausgeht, daran gedacht sein, dass das Abschirmbauteil die gesamte Relativbewegungsbahn der beiden Magnetanordnungen umgibt, so dass sich besonders bevorzugt jede Magnetanordnung zu jeder Zeit im Axialerstreckungsbereich des Abschirmbauteils befindet.

[0013] Grundsätzlich ist es für eine möglichst gleichförmige Abschirmung in Umfangsrichtung um einen Pipettierkanal bzw. um wenigstens eine zu diesem gehörende Magnetanordnung herum, vorteilhaft, wenn das Abschirmbauteil die vorrichtungsgestellfeste Magnetanordnung in Umfangsrichtung so weit als möglich umgibt. Dabei hat es sich jedoch bereits als ausreichend vorteilhaft erwiesen, wenn das Abschirmbauteil die vorrichtungsgestellfeste Magnetanordnung wenigstens um die Hälfte ihres Umfangs umgibt. Dies erleichtert die Montage des Abschirmbauteils erheblich, da es einfach mit seiner Öffnungsseite auf einen Pipettierkanal und seine Magnetanordnungen orthogonal zur Zylinderachse aufgesteckt werden kann. Aus den oben genannten Gründen ist jedoch ein die vorrichtungsgestellfeste Magnetanordnung um dreiviertel ihres Umfangs umgebendes Abschirmbauteil in seiner Abschirmwirkung noch besser. Besonders bevorzugt umgibt daher das Abschirmbauteil die vorrichtungsgestellfeste Magnetanordnung um ihren vollständigen Umfang herum. Dann kann die Montage durch Aufschieben des Abschirmbauteils auf den Pipettierkanal längs seiner Zylinderachse erfolgen.

[0014] Eine einfach herzustellende Gestalt des Abschirmbauteils stellt ein U-Profil dar, welches durch Biegen eines Blechs um eine Achse in einfacher und kostengünstiger Weise erzielbar ist. Zur Erzielung einer in Umfangsrichtung möglichst gleichmäßigen Abschirmwirkung ist es vorteilhaft, wenn das Abschirmbauteil bezüglich seiner Längserstreckungsrichtung, also in der Regel längs der Zylinderachse, symmetrisch aufgebaut ist. Dies kann beispielsweise durch Abschirmbauteile realisiert sein, welche bei Betrachtung ihres Querschnitts in einer zur Zylinderachse orthogonalen Schnittebene eine polygonale oder/und eine teilkreisförmige oder/und eine kreisförmige Kontur aufweisen.

[0015] Da das Abschirmbauteil aus den oben genannten Gründen auch die elektromagnetische Magnetanord-

nung umgibt, kann zur Vermeidung einer unerwünscht hohen Erwärmung der elektromagnetischen Magnetanordnung vorgesehen sein, dass das Abschirmbauteil wenigstens eine es radial durchsetzende Öffnung, wie etwa ein Loch oder einen Schlitz, insbesondere einen längs der Zylinderachse verlaufenden Schlitz, aufweist. Durch derartige Öffnungen kann somit warme Luft aus dem vom Abschirmbauteil umgebenen Volumen entweichen und kann kühle Luft nachströmen, sei es durch natürliche Konvektion oder durch Zwangskonvektion mittels eines Lüfters oder dergleichen. Dann, wenn das Loch oder der Schlitz längs der Zylinderachse verläuft, kann eine Kühlung über einen möglichst großen axialen Bereich der Pipettieranordnung erreicht werden, da in der Regel auch Magnetanordnungen längs der Zylinderachse verlaufen.

[0016] Weiterhin kann grundsätzlich daran gedacht sein, das Abschirmbauteil mehrteilig auszuführen und die Einzelteile zu einem Abschirmbauteil zu montieren. Eine größere Bauteilstabilität bei gleichzeitig möglichst geschlossener, montagespaltfreier Abschirmung wird jedoch bevorzugt dadurch erreicht, dass das einer Zylinderachse zugeordnete Abschirmbauteil einstückig ausgebildet ist.

[0017] Insbesondere die einstückige Ausbildung, davon abgesehen jedoch die grundsätzliche Formgebung des Abschirmbauteils, kann dadurch erleichtert werden, dass das Abschirmbauteil einen Verbundwerkstoff mit einem Matrixmaterial und ferromagnetischem Füllmaterial umfasst.

[0018] Das Füllmaterial kann kugelförmig oder/und faserförmig sein und kann durch den Matrixwerkstoff in Position gehalten sein. Als Matrixwerkstoff kann ein gießfähiger Kunststoff oder allgemein ein gießfähiger Werkstoff verwendet werden, so dass der Verbundwerkstoff im gießfähigen Zustand des Matrixwerkstoffes mit darin eingemischtem Füllmaterial in eine Gussform eingebracht und so in die gewünschte Gestalt gebracht werden kann. Besonders bevorzugt ist hierbei die Anwendung von Spritzgießverfahren zur Herstellung des Abschirmbauteils, so dass der Matrixwerkstoff ein bevorzugt thermoplastischer Kunststoff sein kann.

[0019] Das Abschirmbauteil kann zusätzlich zu dem Verbundwerkstoff noch andere Werkstoffe aufweisen, ist jedoch auf Grund des bevorzugten Spritzgießverfahrens bevorzugt vollständig aus einem solchen Verbundwerkstoff gebildet.

[0020] Zur Verhinderung oder Unterdrückung der Ausbildung von Wirbelströmen im Abschirmbauteil kann vorgesehen sein, dass die kugelförmigen oder/und faserförmigen oder/und sonstwieförmigen Partikel des ferromagnetischen Füllmaterials mit einer elektrisch isolierenden Beschichtung versehen sind. Eine derartige Beschichtung kann beispielsweise ein entsprechend elektrisch isolierender Lack sein, welcher die einzelnen Partikel des ferromagnetischen Füllmaterials umgibt. Besonders vorteilhaft haben sich isolierende Umhüllungen der Füllmaterial-Partikel aus Silica erwiesen.

[0021] Die Verwendung eines Verbundwerkstoffs aus Matrixwerkstoff und ferromagnetischem Füllmaterial zur Herstellung des Abschirmbauteils gestattet ein mechanisch stabiles, hochfestes Bauteil, welches durch Spritzgießen in beliebige Gestalt gebracht werden kann und ggf. nach dem Entformen aus der Spritzgießform mechanisch spanabhebend nachbearbeitet werden kann. Dadurch kann die mechanisch häufig kritische Anbringung einer Kopplungsausbildung zur, vorzugsweise lösbaren, Ankopplung von Pipettierspitzen daran an den häufig aus Glas hergestellten Zylinder unterbleiben. Vielmehr kann die Kopplungsausbildung unmittelbar an dem Abschirmbauteil vorgesehen sein. Besonders bevorzugt ist dabei die wenigstens abschnittsweise einstückige Ausbildung von Kopplungsausbildung und Abschirmbauteil, beispielsweise im Spritzgießverfahren und, aber nicht notwendigerweise, mit mechanischer Nachbearbeitung. Sofern die Kopplungsausbildung bewegliche Teile erfordert, können diese an einen einstückig mit dem Abschirmbauteil ausgebildeten Kopplungsausbildungsabschnitt anmontiert werden.

[0022] Ein weiterer technischer Vorteil der Verwendung gießbarer Verbundwerkstoffe aus Matrixmaterial und Füllmaterial liegt darin, dass unmittelbar in das Abschirmbauteil wenigstens ein weiteres Bauteil eingegossen sein kann. Dies kann beispielsweise ein Sensor sein, beispielsweise ein Temperatursensor zur Überwachung der Temperatur eines oder mehrerer Bauteile der Pipettier Vorrichtung, insbesondere des Pipettierkanals, oder/und es kann ein Näherungssensor sein, welcher das Vorhandensein oder Nicht-Vorhandensein des Kolbens an einer vorbestimmten Position erfassen kann. Ebenso kann eine oder mehrere Signal- oder/und Energieübertragungsleitungen in das Abschirmbauteil eingegossen sein, etwa zur Zuführung von elektrischer Energie an die Elektromagneten der wenigstens einen elektromagnetischen Magnetanordnung. Selbst die Elektromagneten können in das Abschirmbauteil eingegossen sein.

[0023] Vorzugsweise ist der Anteil an Füllmaterial im Matrixmaterial derart bemessen, dass unter der vorgegebenen bestimmungsgemäßen Verwendung von Magneten in den Magnetanordnungen das Abschirmbauteil wenigstens abschnittsweise magnetisch in Sättigung ist.

[0024] Zur Verwirklichung des Abschirmbauteils mit ferromagnetischem Materialanteil kann vorgesehen sein, dass das Abschirmbauteil Stahl oder/und Kobalt oder/und Nickel umfasst oder aus Stahl oder/und Kobalt und/oder Nickel gebildet ist.

[0025] Obwohl grundsätzlich das Abschirmbauteil mit dem Kolben beweglich sein kann, erfordert eine derartige Einrichtung eines beweglichen Abschirmbauteils einen erheblichen Fertigungs- und Montageaufwand. Daher ist es bevorzugt, dass das Abschirmbauteil vorrichtungsgestellfest ist, wie oben im Zusammenhang mit der linearen Überdeckung des Abschirmbauteils mit der vorrichtungsgestellfesten Magnetanordnung begründet wurde.

[0026] Damit der Kolben in dem Zylinder störungsfrei

eine Relativbewegung relativ zum Zylinder ausführen kann, kann vorgesehen sein, dass die Zylindermagnetanordnung bezogen auf die den Zylinder durchsetzende Zylinderachse radial außerhalb des Zylinders angeordnet ist. Hier hat es sich als vorteilhaft erwiesen, den Kolben zumindest abschnittsweise aus graphithaltigem Material, insbesondere aus Graphit selbst, herzustellen, so dass die graphithaltigen Abschnitte des Kolbens unmittelbar an einer Innenfläche des Zylinders in Gleitangriff sein können. Dadurch kann eine Selbstschmierungseigenschaft von Graphit zur Erleichterung der Relativbewegung des Kolbens relativ zum Zylinder ausgenutzt werden. In dem Kolben können Magnete der Kolbenmagnetanordnung vorgesehen sein. Vorzugsweise sind dies Permanentmagnete, um ohne Energieversorgung zur in der Regel relativ zum Vorrichtungsgestell beweglichen und vom Zylinder umschlossenen Kolbenmagnetanordnung auszukommen. Dann ist also die Zylindermagnetanordnung bevorzugt die elektromagnetische Magnetanordnung. Somit kann konstruktiv vorgesehen sein, dass die Zylindermagnetanordnung eine Mehrzahl von längs der Zylinderachse aufeinanderfolgenden Leiterspulen aufweist oder/und dass die Kolbenmagnetanordnung eine Mehrzahl von längs der Zylinderachse aufeinanderfolgenden Permanentmagneten aufweist.

[0027] Mit der vorliegenden Erfindung ist es in besonders einfacher Weise möglich, die Pipettier Vorrichtung derart auszubilden, dass sie eine Mehrzahl von gesondert voneinander betreibbaren Pipettierkanälen aufweist. Dies erleichtert die Ausführung unterschiedlicher Dosieraufgaben in einem Dosierflüssigkeitsaufnahme-, Dosierflüssigkeitstransport- und Dosierflüssigkeitsabgabevorgang erheblich. Somit können aus unterschiedlichen Pipettierkanälen ein- und derselben Pipettier Vorrichtung unterschiedliche Mengen einer Dosierflüssigkeit aspiriert oder/und dispensiert werden.

[0028] Die vorliegende Erfindung umfasst daher auch den Gedanken, an einer gattungsgemäßen Pipettier Vorrichtung oder an einer Pipettier Vorrichtung der vorliegenden Erfindung eine Mehrzahl von Kolben-Zylinder-Systemen mit je einer Zylinderachse vorzusehen, wobei das Steuergerät dazu ausgebildet ist, die den wenigstens einen Elektromagneten umfassenden Magnetanordnungen von wenigstens zwei Kolben-Zylinder-Systemen, vorzugsweise von allen Kolben-Zylinder-Systemen gleichzeitig unterschiedlich zu bestromen, um in wenigstens zwei, vorzugsweise in allen Kolben-Zylinder-Systemen gleichzeitig unterschiedliche Relativbewegungen von Kolben und Zylinder des jeweiligen Systems zu bewirken.

[0029] Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung anhand der beiliegenden Figur näher dargestellt. Es stellt dar:

Fig. 1 eine grobschematische Querschnittsansicht einer erfindungsgemäßen Ausführungsform einer Pipettier Vorrichtung mit beispielhaft zwei Pipettierkanälen im Längsschnitt.

[0030] In Fig. 1 ist eine lediglich grobschematisch im Längsschnitt dargestellte erfindungsgemäße Ausführungsform einer Pipettiervorrichtung allgemein mit 10 bezeichnet.

[0031] Die Pipettiervorrichtung kann eine Mehrzahl von Pipettierkanälen umfassen, im dargestellten Beispiel beispielsweise die Pipettierkanäle 12 und 14.

[0032] Da die Pipettierkanäle 12 und 14 im Wesentlichen identisch ausgestaltet sind, wird nachfolgend lediglich der Pipettierkanal 12 stellvertretend für beide Pipettierkanäle beschrieben werden. Sofern sich die Pipettierkanäle 12 und 14 in relevanten Merkmalen unterscheiden, wird darauf nachfolgend gesondert eingegangen werden.

[0033] Der Pipettierkanal 12 erstreckt sich längs einer Pipettierkanalachse P, welche in vorteilhafter Weise bevorzugt geradlinig verläuft. Der Pipettierkanal 12 umfasst ein Kolben-Zylinder-System 16, mit einem Zylinder 18, in dem ein Kolben 20, vorzugsweise wenigstens abschnittsweise aus Graphit oder graphithaltigem Material, relativ zum Zylinder 18 längs der Pipettierkanalachse P verschiebbar aufgenommen ist. Die Pipettierkanalachse P fällt im vorliegenden Beispiel mit der Zylinderachse Z des Zylinders 18 zusammen.

[0034] Im Kolben 20 kann eine Reihe von Permanentmagneten 22 vorgesehen sein, welche eine Kolbenmagnetanordnung bilden. Die Magnete 22 sind vorzugsweise in Richtung der Pipettierkanalachse P, welche bevorzugt auch eine Kolbenlängsachse K ist, aufeinander folgend angeordnet, um einen Kolben 20 geringen Durchmessers bezogen auf die Pipettierkanalachse P zu erhalten. Die Gesamtheit der Permanentmagnete 22 eines Kolbens 20 bildet somit eine Kolbenmagnetanordnung 24.

[0035] Die Magnete 22 der Kolbenmagnetanordnung 24 können durch Zwischenstücke 25 voneinander getrennt sein.

[0036] Der Zylinder 18 ist vorzugsweise radial bezogen auf die Pipettierkanalachse P außen von einer Reihe von Magneten 26 umgeben, welche vorzugsweise ebenfalls längs der Pipettierkanalachse P aufeinander folgend, besonders bevorzugt mit gleichem Abstand voneinander, angeordnet sind. Vorzugsweise sind die Magnete 26 Elektromagnete, so dass diese durch eine Steuereinrichtung 28 bestromt werden können. Die Steuereinrichtung 28 kann dabei dazu ausgebildet sein, die Elektromagnete 26, welche eine Zylindermagnetanordnung 30 bilden, derart zu bestromen, dass deren Magnetfeld längs der Pipettierkanalachse wandert, so dass durch das wandernde Magnetfeld der Elektromagnete 26 das Magnetfeld der vorzugsweise als Permanentmagnete ausgebildeten Magnete 22 der Kolbenmagnetanordnung 24 und mit diesen der Kolben 20 zur Relativbewegung relativ zum Zylinder 18 angetrieben werden.

[0037] Die Elektromagnete 26 sind vorzugsweise gleichartig und äquidistant längs der Pipettierkanalachse P voneinander entfernt angeordnet.

[0038] Radial außerhalb des Zylinders 18 und der Zylindermagnetanordnung 30 ist ein, vorzugsweise spritzgegossenes, Abschirmbauteil 32 vorgesehen, welches die Magnete 22 und 26 der beiden Magnetanordnungen 24 und 30 radial außen umgibt, und welches auch radial in die axialen Zwischenräume zwischen zwei unmittelbar axial benachbarten Magneten 26 der Zylindermagnetanordnung 30 einragt.

[0039] Das Abschirmbauteil 32 kann gebildet sein aus einem Verbundmaterial, umfassend ein gießfähiges, insbesondere spritzgießfähiges Matrixmaterial, in das ferromagnetische Partikel, die Kugelform oder/und Faserform aufweisen können, eingebunden sein können.

[0040] Zur Verhinderung der Ausbreitung von Wirbelströmen sind die Partikel aus ferromagnetischem Füllmaterial vorzugsweise mit einer elektrisch isolierenden Beschichtung umgeben, beispielsweise aus Silica.

[0041] Üblicherweise ist der Füllgrad des Verbundmaterials für das Abschirmbauteil 32 so hoch, dass sich Füllmaterialbrücken bilden, so dass eine ausreichende elektrische Isolierung durch das Matrixmaterial nicht unbedingt gewährleistet ist. Die elektrische Isolierung kann jedoch durch die genannte Beschichtung gewährleistet sein.

[0042] Durch das Abschirmbauteil 32, welches vorzugsweise einstückig ausgebildet ist, so dass die Magnete 26 mit ihren Signal- oder/und Energieübertragungsleitungen bei der Herstellung des Abschirmbauteils 32 in dieses eingegossen werden können, kann nicht nur erreicht werden, dass radial außerhalb der beiden Magnetanordnungen 24 und 30 ein erheblich verringertes Magnetfeld messbar ist, verglichen mit dem Zustand der gleichen Pipettiervorrichtung ohne das Abschirmbauteil 32. Überdies kann durch den mit dem Abschirmbauteil 32 erreichten magnetischen Rückschluss die Effizienz der durch die Magnetanordnungen 24 und 30 gebildeten linearmotorischen Antriebseinrichtung erhöht werden.

So kann mit dem einen magnetischen Rückschluss bewirkenden Abschirmbauteil 32 bei betragsmäßig gleicher Leistungseinspeisung in die Magnete 26 eine höhere auf den Kolben 20 wirkende Antriebskraft ausgeübt werden als dann, wenn das Abschirmbauteil 32 nicht vorhanden wäre.

[0043] An dem pipettierseitigen Längsende 12a des Pipettierkanals 12 kann eine Kopplungseinrichtung 34 vorgesehen sein, welche eine Kopplungsausbildung 36 zur Ankopplung einer Pipettierspitze 38 an diese trägt. Die Kopplungsausbildung 36 kann in an sich bekannter Weise ausgestaltet sein.

[0044] Die urformende Ausbildung des Abschirmbauteils 32 und seine Anordnung radial außen am Zylinder 18 ermöglichen in vorteilhafter Weise die Anbringung des Kopplungsbauteils 34 am Abschirmbauteil 32. Hierzu kann ein Anbringungsbauteil 40 zwischenangeordnet sein, welches das Kopplungsbauteil 34 mit dem Abschirmbauteil 32 verbindet.

[0045] Alternativ oder zusätzlich kann das Kopplungsbauteil 34 zumindest teilweise einstückig mit dem Abschirmbauteil 32 ausgebildet sein.

[0046] Der Zylinder 18 und der Kolben 20 begrenzen einen mit Arbeitsfluid, in der Regel Luft oder ein anderes Gas, gefüllten Arbeitsraum 42, welcher über einen Verbindungskanal 44 im Kopplungsbauteil 34 mit einem Dosier-
raum 46 einer vorzugsweise lösbar an das Kopp-
lungsbauteil 34 ankoppelbaren Pipettierspitze 38 fluid-
dynamisch in Verbindung stehen kann.

[0047] Durch Relativbewegung des Kolbens 20 relativ zum Zylinder 18 entlang der Pipettierkanalachse P, die ebenfalls eine Relativbewegungsbahn B des Kolbens 20 relativ zum Zylinder 18 darstellen kann, kann der Druck des Arbeitsfluids im Arbeitsraum 44 relativ zur Umgebung verändert werden, was sich aufgrund des Kanals 44 auch auf den Druck des Arbeitsfluids in dem Dosier-
raum 46 der Pipettierspitze 38 auswirkt. Durch derart ge-
zielt hervorgerufene Druckunterschiede zwischen dem Druck des Arbeitsfluids im Arbeitsraum 42 und dem Um-
gebungsdruck kann in an sich bekannter Weise durch eine Dosieröffnung 48 an dem kopplungsfernen Längs-
ende der Pipettierspitze 38 Dosierfluid in den Dosier-
raum 46 eingesaugt (aspiriert) und aus diesem ausgegeben
(dispensiert) werden.

[0048] Die Steuervorrichtung 28, welche vorzugswei-
se die Elektromagnete 26 aller Pipettierkanäle 12 und 14
ein und derselben Pipettiervorrichtung 10 ansteuern
kann, ist vorteilhafterweise dazu ausgebildet, die Zylind-
ermagnetanordnung 30 des Pipettierkanals 12 und die
Zylindermagnetanordnung des Pipettierkanals 14 ge-
sondert voneinander zu bestromen, um in den Pipettier-
kanälen zur gleichen Zeit unterschiedliche Kolben-Rela-
tivbewegungen bewirken zu können. Dies setzt sich vor-
zugsweise bei der Erhöhung der Anzahl an Pipettierka-
nälen der Pipettiervorrichtung 10 fort. Besonders bevor-
zugt kann jede Zylindermagnetanordnung 30 eines Pi-
pettierkanals der Pipettiervorrichtung 10 gesondert von
jeder anderen Zylindermagnetanordnung betrieben wer-
den.

[0049] Es ist jedoch auch möglich, die Pipettierkanäle einer Pipettiereinrichtung 10 zu Blöcken gemeinsamer, übereinstimmender Relativbewegung zusammenzufas-
sen, beispielsweise zeilen- oder/und spaltenweise, unter
Voraussetzung der bekannten und vorteilhaften Matrixa-
nordnung von Pipettierkanälen in Zeilen und Spalten.

[0050] Eine derartige gesonderte Ansteuerung von Pi-
pettierkanälen zur Bewirkung einer individuellen Relativ-
bewegung von Kolben und Zylinder ist nicht nur bei line-
armotorisch angetriebenen Pipettierkanälen vorteilhaft,
wie sie in Figur 1 dargestellt sind, sondern kann auch bei
herkömmlich mechanisch, etwa durch Elektromotor und
Getriebe, angetriebenen Kolben einer mehrkanaligen Pi-
pettiervorrichtung von Vorteil sein.

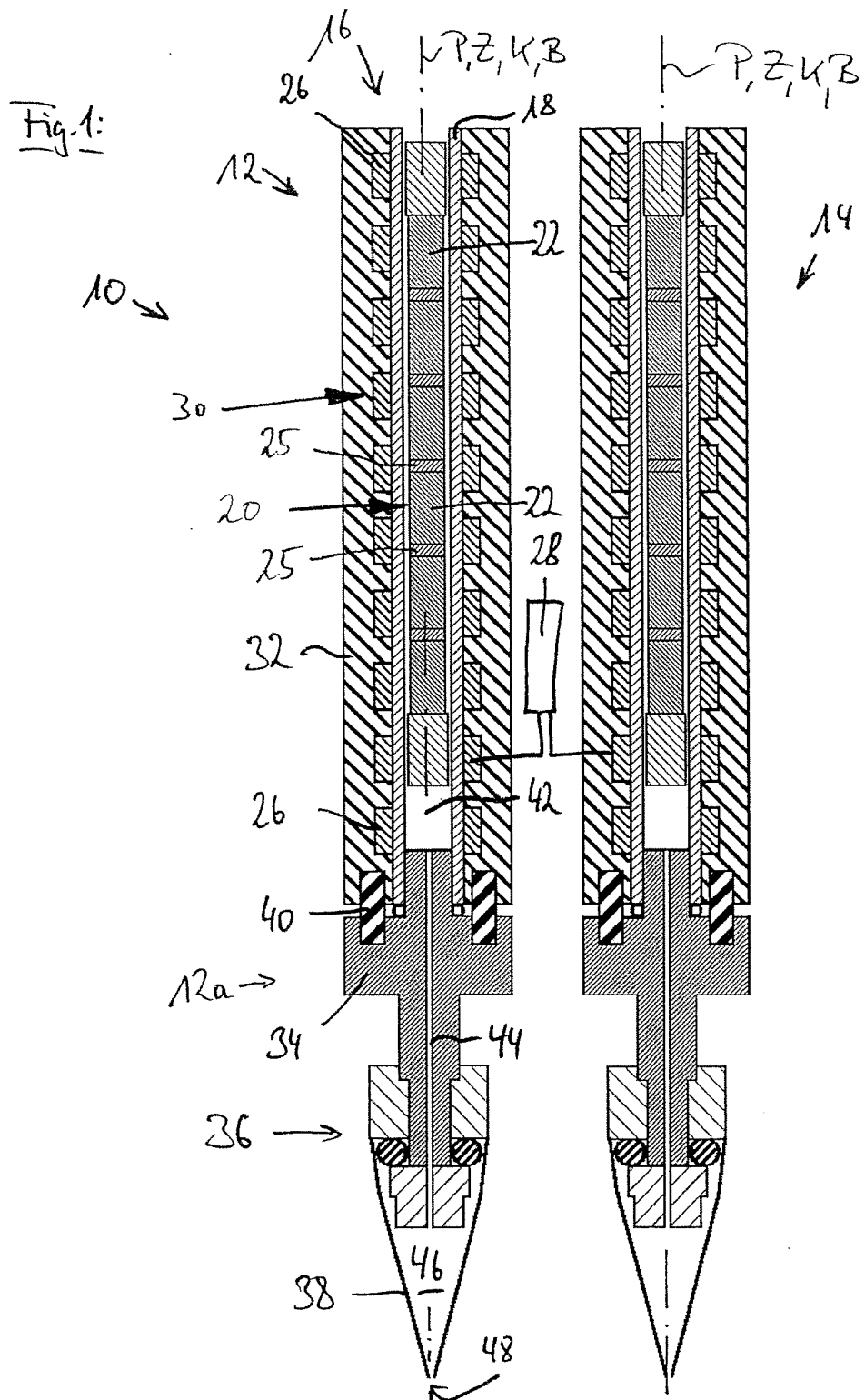
Patentansprüche

1. Pipettiervorrichtung (10) mit einem Kolben-Zylinder-System (16), umfassend einen sich längs einer Zylinderachse (Z) erstreckenden Zylinder (18), einen

Kolben (20) und einen durch den Zylinder (18) und den Kolben (20) begrenzten und mit einem Arbeitsfluid gefüllten Arbeitsraum (42), zur Änderung eines Drucks des Arbeitsfluids an einer zur Ankopplung einer Pipettierspitze (38) ausgebildeten Kopplungs-
stelle (bei 34), welche Druck übertragend (bei 44) mit dem Arbeitsraum (42) verbunden ist, durch Re-
lativbewegung des Kolbens (20) relativ zu dem Zylind-
er (18) längs einer Relativbewegungsbahn (B), wobei der Kolben (20) linearmotorisch zur Relativ-
bewegung relativ zum Zylinder (18) antreibbar ist und hierzu wenigstens eine Kolbenmagnetanord-
nung (24) aufweist, und wobei weiter am Zylinder (18) wenigstens eine Zylindermagnetanordnung (30) vorgesehen ist, wobei wenigstens eine Magne-
tanordnung (24, 30) aus Kolbenmagnetanordnung (24) und Zylindermagnetanordnung (30) eine Reihe von Elektromagneten (26) umfasst, die mittels eines Steuergeräts (28) der Pipettiervorrichtung (10) zur Erzeugung eines längs der Relativbewegungsbahn (B) wandernden Magnetfelds bestrombar ist, um da-
durch die zum Bewirken der Relativbewegung not-
wendige magnetische Antriebskraft bereitzustellen,
dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Mehrzahl von Kolben-Zylinder-Systemen (16) mit je einer Zylinderachse (Z) aufweist, wobei das Steuergerät (28) dazu ausgebildet ist, die den wenigstens einen Elek-
tromagneten (26) umfassenden Magnetanordnun-
gen (30) von wenigstens zwei Kolben-Zylinder-Sys-
temen (16), vorzugsweise von allen Kolben-Zylind-
er-Systemen (16) gleichzeitig unterschiedlich zu
bestromen, um in wenigstens zwei, vorzugsweise in
allen Kolben-Zylinder-Systemen (16) gleichzeitig
unterschiedliche Relativbewegungen von Kolben
(20) und Zylinder (18) des jeweiligen Systems (16)
zu bewirken.

2. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Pipettiervorrichtung (10) radial außerhalb der Kolbenmagnetanordnung (24) und der Zylindermagnetanordnung (30) eine magnetische Abschirmung (32) aufweist, welche das radial außerhalb des Ortes der Abschirmung (32) vorhandene Magnetfeld, das von wenigstens einer Magnetanordnung (24, 30) aus Kolbenmagnetanordnung (24) und Zylindermagnetanordnung (30) ausgeht, im Vergleich zu einem Zustand ohne Abschirmung (32) schwächt.
3. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Abschirmung (32) ein Abschirmbauteil (32) aufweist, welches ein ferromagnetisches Material umfasst und welches eine vorrichtungsgestellfeste Magnetanordnung (30) aus Kolbenmagnetanordnung (24) und Zylindermagnetanordnung (30) wenigstens längs eines Axialabschnitts derselben, vorzugsweise längs ihrer gesamten axialen Erstreckung, umgibt.

4. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass das Abschirmbauteil (32) die gestellfeste Magnetanordnung (30) wenigstens um die Hälfte, vorzugsweise um drei Viertel ihres Umfangs, besonders bevorzugt um ihren vollständigen Umfang herum umgibt. 5
5. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet, dass das Abschirmbauteil (32) wenigstens eine es radial durchsetzende Öffnung, wie etwa ein Loch oder einen Schlitz, insbesondere längs der Zylinderachse (Z) verlaufenden Schlitz, aufweist. 10
6. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass das einer Zylinderachse (Z) zugeordnete Abschirmbauteil (32) einstückig ausgebildet ist. 15
7. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass das Abschirmbauteil (32) einen, vorzugsweise gießfähigen, insbesondere spritzgießfähigen, Verbundwerkstoff, umfassend ein Matrixmaterial und ferromagnetisches Füllmaterial, insbesondere Füllmaterial mit globularen oder/und faserförmigen Partikeln, umfasst oder aus einem solchen Verbundwerkstoff gebildet ist. 20
8. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass die Partikel des ferromagnetischen Füllmaterials mit einer elektrisch isolierenden Beschichtung versehen sind. 25
9. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass unmittelbar mit dem Abschirmbauteil (32) eine Kopplungsausbildung (34) zur, vorzugsweise lösbaren, Ankopplung von Pipettierspitzen (38) daran verbunden ist, insbesondere wenigstens abschnittsweise einstückig verbunden ist. 30
10. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass der Verbundwerkstoff gießbar ist und in das Abschirmbauteil (32) wenigstens ein weiteres Bauteil, wie etwa ein Sensor, insbesondere Temperatursensor, Näherungssensor, oder/und Energie- oder/und Signaltransportleitungen, eingegossen ist. 35
11. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass das Abschirmbauteil (32) Stahl oder/und Kobalt oder/und Nickel um- 40
- fasst oder aus Stahl oder/und Kobalt oder/und Nickel gebildet ist. 45
12. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass das Abschirmbauteil (32) bezüglich des Vorrichtungsgestells gestellfest ist. 50
13. Pipettiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Zylindermagnetanordnung (30) bezogen auf die den Zylinder (18) durchsetzende Zylinderachse (Z) radial außerhalb des Zylinders (18) angeordnet ist. 55
14. Pipettiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Zylindermagnetanordnung (30) eine Mehrzahl von längs der Zylinderachse (Z) aufeinander folgenden Leiterspulen aufweist oder/und dass die Kolbenmagnetanordnung (24) eine Mehrzahl von längs der Zylinderachse (Z) aufeinander folgenden Permanentmagneten (22) aufweist.
15. Pipettiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Zylindermagnetanordnung (30) bezüglich eines Vorrichtungsgestells gestellfest ist und die Kolbenmagnetanordnung (24) relativ zum Vorrichtungsgestell beweglich ist.





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 16 7647

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2011/083125 A1 (HAMILTON BONADUZ AG [CH]; HOFSTETTER MEINRAD [CH]; KIRSTE VINZENZ [CH]) 14. Juli 2011 (2011-07-14)	1,13-15	INV. B01L3/02 F04B17/04
Y	* Seite 7, Zeile 2 - Zeile 4 * * Seite 9, Zeile 26 - Seite 10, Zeile 33 * * Seite 12, Zeile 13 - Zeile 14 * * Seite 16, Zeile 28 - Zeile 32; Abbildung 1 * * Seite 17, Zeile 4 - Zeile 9 * * Seite 22, Zeile 13 - Zeile 32; Abbildung 3 * * Seite 24, Zeile 16 - Zeile 26 * * Seite 25, Zeile 18 - Zeile 35 * * Seite 28, Zeile 28 * * Seite 30, Zeile 5 - Zeile 15 * * Seite 12, Zeile 11 - Zeile 29 * * Seite 13, Zeile 12 - Zeile 29 * * Seite 28, Zeile 22 - Seite 29, Zeile 15 * *	2-12	
Y	----- PAULI P: "EINSTRALUNG? - ABSCHIRMUNG", ELEKTRONIK, IRL PRESS LIMITED, DE, Bd. 37, Nr. 18, 2. September 1988 (1988-09-02), Seiten 92-95, XP000024674, ISSN: 0013-5658 * Seite 92, Spalte 2, Absatz 3 - Seite 93, Spalte 1, Absatz 3 * * Seite 93, Spalte 2, Absatz 2 - Seite 94, Spalte 2, Absatz 1; Abbildung 6 * ----- -/--	2-12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B01L F04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 14. Juni 2017	Prüfer Ueberfeld, Jörn
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 : mündliche 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)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 16 7647

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	KIELTYKA L ET AL: "AMORPHE BANDER ZUR ABSCHIRMUNG ELEKTRONISCHER GERÄTE", MESSEN PRÜFEN AUTOMATISIEREN, HANS HOLZMANN VERLAG. BAD WÖRISHOFEN, DE, Nr. 10, 1. Oktober 1989 (1989-10-01), Seiten 493-496, XP000072561, * Seite 493, Spalte 2, Absatz 1 - Seite 494, Spalte 2, Absatz 3; Abbildung 1 *	2-12	
Y	US 2005/012652 A1 (WAKAYAMA KATSUHIKO [JP] ET AL) 20. Januar 2005 (2005-01-20) * paragraph [0017], [0021], [0050] *	7-9	
Y	US 2004/000415 A1 (RIZZO NICHOLAS D [US] ET AL) 1. Januar 2004 (2004-01-01) * paragraph [0044], [0050] *	7-9	
A,D	DE 10 2010 000690 A1 (HAMILTON BONADUZ AG [CH]) 7. Juli 2011 (2011-07-07) * das ganze Dokument *	1-15	
A	EP 1 379 332 B1 (ALLEGRO TECHNOLOGIES LTD [IE]) 2. November 2005 (2005-11-02) * das ganze Dokument *	1-15	
A	US 2007/025880 A1 (HOUMMADY MOUSSA [FR]) 1. Februar 2007 (2007-02-01) * das ganze Dokument *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 14. Juni 2017	Prüfer Ueberfeld, Jörn
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 : mündliche 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 17 16 7647

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

14-06-2017

10

15

20

25

30

35

40

45

50

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2011083125 A1	14-07-2011	BR 112012016438 A2	07-03-2017
		CN 102892507 A	23-01-2013
		DE 102010000690 A1	07-07-2011
		EP 2521620 A1	14-11-2012
		EP 2656917 A1	30-10-2013
		ES 2609431 T3	20-04-2017
		JP 5926192 B2	25-05-2016
		JP 2013516618 A	13-05-2013
		US 2013001242 A1	03-01-2013
		WO 2011083125 A1	14-07-2011
US 2005012652 A1	20-01-2005	CN 1586098 A	23-02-2005
		EP 1453368 A1	01-09-2004
		KR 20040063911 A	14-07-2004
		US 2005012652 A1	20-01-2005
		WO 03041474 A1	15-05-2003
US 2004000415 A1	01-01-2004	AT 392802 T	15-05-2008
		AU 2003280485 A1	19-01-2004
		CN 1666585 A	07-09-2005
		DE 60320410 T2	07-05-2009
		EP 1518451 A1	30-03-2005
		JP 2005531928 A	20-10-2005
		KR 20050006303 A	15-01-2005
		TW 1278277 B	01-04-2007
		US 2004000415 A1	01-01-2004
		WO 2004004435 A1	08-01-2004
DE 102010000690 A1	07-07-2011	BR 112012016438 A2	07-03-2017
		CN 102892507 A	23-01-2013
		DE 102010000690 A1	07-07-2011
		EP 2521620 A1	14-11-2012
		EP 2656917 A1	30-10-2013
		ES 2609431 T3	20-04-2017
		JP 5926192 B2	25-05-2016
		JP 2013516618 A	13-05-2013
		US 2013001242 A1	03-01-2013
		WO 2011083125 A1	14-07-2011
EP 1379332 B1	02-11-2005	AT 308388 T	15-11-2005
		AU 2002251437 A1	08-10-2002
		CA 2441797 A1	03-10-2002
		DE 60207062 D1	08-12-2005
		DE 60207062 T2	03-08-2006
		EP 1379332 A2	14-01-2004
		IE 20020212 A1	02-10-2002

EPO FORM P0461

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

55

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

EP 17 16 7647

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

14-06-2017

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
		US 2002177237 A1	28-11-2002
		WO 02076615 A2	03-10-2002

US 2007025880 A1	01-02-2007	AT 387961 T	15-03-2008
		AU 2003263245 A1	04-02-2005
		CA 2533087 A1	27-01-2005
		DE 60319596 T2	02-04-2009
		EP 1648610 A1	26-04-2006
		US 2007025880 A1	01-02-2007
		WO 2005007292 A1	27-01-2005

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102010000690 A1 [0002]