

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 9159/2008**  
**PCT/US2008/006145**  
(22) Anmeldetag: **14.05.2008**  
(43) Veröffentlicht am: **15.04.2010**

(51) Int. Cl.<sup>8</sup>: **B29C 45/14** (2006.01)

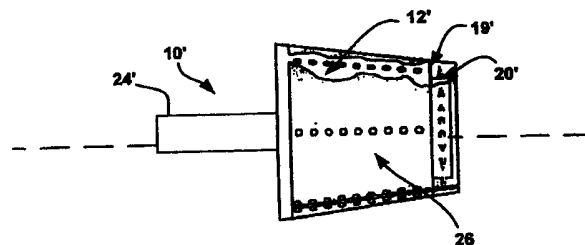
(30) Priorität:  
15.05.2007 US 930238 beansprucht.

(73) Patentinhaber:  
**MKS INSTRUMENTS, CORPORATED**  
01887 WILMINGTON (US)

(72) Erfinder:  
**BLITSHTEYN MARK**  
NEW HARTFORD (US)

(54) **ELEKTROSTATISCHES AUFBRINGEN EINES ETIKETTS AUF EINE FORMKAVITÄT**

(57) Die Offenbarung beschreibt den Einsatz von Elektrostatik für das Etikettieren innerhalb einer Form, wobei ein Etikett an einem Dorn oder Stempel angebracht wird, mit einem einer Achse definierenden Körper, einem ersten Ende, einem entfernten Ende, einem Satz Ionisierungselektroden, die um den Körper herum in der Nähe des fernen Endes und in einer zu der Achse senkrechten Ebene angebracht sind. Wenn der Dorn in einer Formkavität positioniert ist, wird das Etikett freigegeben und eine variierende Spannung wird an die Elektroden angelegt, um eine im Wesentlichen gleichmäßige und ringähnliche Quelle eines Ionisierungsstroms zu bilden. Der Ionisierungsstrom heftet das Etikett gegen die Form, während der Stempel von der Form zurückgezogen wird, bis im Wesentlichen das gesamte Etikett angeheftet ist. Der Ionisierungsstrom kann dann abgeschaltet werden, und der Dorn kann entfernt werden, so dass anschließend ein Gegenstand in dem Etikett ausgebildet werden kann.



18 011309

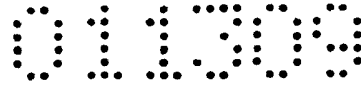
MKS INSTRUMENTS, CORPORATED

5

## Elektrostatisches Aufbringen eines Etiketts auf eine Formkavität

### Zusammenfassung

10 Die Offenbarung beschreibt den Einsatz von Elektrostatik für das Etikettieren innerhalb einer Form, wobei ein Etikett an einem Dorn oder Stempel angebracht wird, mit einem einer Achse definierenden Körper, einem ersten Ende, einem entfernten Ende, einem Satz Ionisierungselektroden, die um den Körper herum in der Nähe des fernen Endes und in einer zu der Achse senkrechten Ebene angebracht sind. Wenn der Dorn in einer Formkavität positioniert ist, wird das Etikett freigegeben und eine variierende Spannung wird an die Elektroden angelegt, um eine im  
15 Wesentlichen gleichmäßige und ring-ähnliche Quelle eines Ionisierungsstroms zu bilden. Der Ionisierungsstrom heftet das Etikett gegen die Form, während der Stempel von der Form zurückgezogen wird, bis im Wesentlichen das gesamte Etikett angeheftet ist. Der Ionisierungsstrom kann dann abgeschaltet werden, und der Dorn kann entfernt werden, so dass anschließend ein Gegenstand in dem Etikett ausgebildet werden kann.



MKS INSTRUMENTS, CORPORATED  
B30838AT

5

## Elektrostatisches Aufbringen eines Etiketts auf eine Formkavität

### BEZUGNAHME AUF VERWANDTE FÄLLE

10

[0001] Diese Anmeldung beansprucht die Priorität der ebenfalls anhängigen US Provisional Application Nr. 60/930,238 vom 15. Mai 2007 mit dem Titel „Electrostatically Applying a Label to a Mold Cavity“; auf diese Provisional Application wird hiermit vollständig Bezug genommen.

### HINTERGRUND DER ERFINDUNG

15

#### 1. Gebiet der Erfindung

20

[0002] Die Erfindung ist gerichtet auf Systeme, Verfahren und Vorrichtungen zur Verwendung bei der Herstellung geformter Gegenstände mit integral ausgebildeten Etiketten. Spezieller betrifft die Erfindung den Einsatz von Elektrostatik zur Verbesserung der Qualität und Effizienz der gerade genannten Herstellungsprozesse. Es ist demnach eine allgemeine Aufgabe der Erfindung, neue Systeme, Verfahren und Vorrichtungen dieser Art vorzusehen.

#### Beschreibung des verwandten Standes der Technik

25

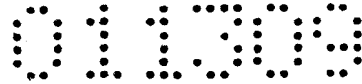
30

[0003] Die Etikettierung innerhalb der Form („In-Mold Labelling“; IML) wurde in den vergangenen Jahren zunehmend populär und umfasst allgemein das Anbringen eines Etiketts an die Wand der Formkavität, das Schließen der Formkavität und das Einspritzen von Kunststoff. Diese Herstellungstechnik kann dazu verwendet werden, eine große Vielzahl von Gegenständen herzustellen, einschließlich Töpfe, Becher, Tablets, Eimer etc. in beinahe jeder denkbaren Form. Das Anbringen des Etiketts während der Formung macht einen nachgeschalteten Schritt zum Stempel- oder Siebdrucken, Aufbringen eines Etiketts und dergleichen überflüssig, weil das Etikett ein integraler Teil des geformten Gegenstandes wird. Wichtiger ist, dass das Endergebnis dauerhaft ist. Dies macht es besonders attraktiv für Information hinsichtlich Produkthaftung und Bedienungsanleitung, sowie für UPC(Universal Product Code)-Codes, Logos und Ausschmückung.

35

[0004] Obwohl die Etikettierung in der Form zahlreiche technische Herausforderungen darstellt, ist eine der Schwierigsten, wie das Etikett während des Einspritzens des plastifizierten Materials in Position gehalten wird. Die zwei Techniken zum Halten des Etiketts, die heute in Gebrauch sind, basieren auf Vakuum und/oder Elektrostatik, und jede dieser Techniken bringt eine andere Gruppe von Problemen mit sich.

40

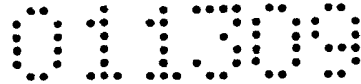


[0005] Es ist bekannt, dass ein Etikett an der gewünschten Position in der Form durch speziell konstruierte und bearbeitete Vakuumanschlüsse gehalten werden kann. In solchen Systemen nimmt eine automatisierte Maschine üblicherweise ein Etikett aus einem geeigneten Material aus einem Magazin unter Verwendung eines Dorns mit darin ausgebildeten Vakuumanschlüssen auf und platziert es in der richtigen Position in der weiblichen Formkavität. Das Vakuum des Dorns wird dann abgeschaltet. Das Vakuum der Form wird eingeschaltet, und der Dorn wird aus der Formkavität entfernt. Schließlich wird die Form gespritzt.

[0006] In einigen Anwendungen bietet Elektrostatik eine zuverlässigere und kostengünstigere Alternative zu dem Einsatz von Vakuum zum Halten des Etiketts an seiner richtigen Position innerhalb der Form/Kavität. In einem üblichen elektrostatischen Prozess nimmt eine automatische Maschine ein Etikett von dem Magazin unter Verwendung eines Dorns mit darin ausgebildeten Vakuumanschlüssen und Löchern auf. Während das Etikett von dem Dorn gehalten wird, wird eine statische Ladung auf das Etikett aufgebracht, während der Dorn mit dem Etikett sich der Form annähert. Wenn der Dorn und das Etikett in die Formkavität eingeführt sind, wird das Vakuum des Dorns abgeschaltet, und das Etikett wird aufgrund der elektrostatischen Kräfte auf die Oberfläche der Form übertragen. Hierzu wird kein Vakuum in der Form und kein Klebstoff an dem Etikett benötigt. In einer Abwandlung des Verfahrens umfasst der Dorn Elektroden, und diese Elektroden können angeregt werden, nachdem das Vakuum des Dorns abgeschaltet wurde. In dieser Abwandlung des Verfahrens wird nach dem Einführen des Dorns und des Etiketts in die Formkavität das Vakuum des Dorns abgeschaltet und die Vakuumanschlüsse geben ein „Stoß“ komprimierter Luft ab, um die Übertragung auf die Oberfläche zu unterstützen. Die Elektroden erzeugen ein Ionisierungsstrom, um das gesamte Etikett aufzuladen. Das resultierende elektrostatische Feld heftet („pins“) das gesamte Etikett im Wesentlichen sofort gegen die Formkavität. Der Dorn wird aus der weiblichen Kavität zurückgezogen, und die Form wird gespritzt.

[0007] Geformte Teile mit zylindrischer, konischer oder angeschrägter Form stellen besondere Herausforderungen dar. Einige jüngere Versuche auf dem Gebiet der Etikettierung in der Form haben sich auf solche Formen konzentriert und umfassen die verschiedenen Vorrichtungen und Techniken, die in den folgenden US-Patenten und veröffentlichten Anmeldungen beschrieben sind: 3,062,496, erteilt am 31. August 1971, mit dem Titel „Apparatus for Manipulating Labels Or The Like“ (auf den gesamten Inhalt dieses Dokumentes wird hier Bezug genommen); 6,007,759, erteilt am 28. Dezember 1999, mit dem Titel „Method For Manufacturing An Injection Moulded Article“ (auf den gesamten Inhalt dieses Dokumentes wird hier Bezug genommen); und US 2007/0042144, US-Serial Number 11/506,818, angemeldet am 18. August 2006 und veröffentlicht am 22. Februar 2007, mit dem Titel „Labeled Containers, Methods and Devices For Making Same“ (auf den gesamten Inhalt dieses Dokumentes wird hier Bezug genommen). Verschiedene spezialisierte Einrichtungen und Techniken dieser Art sind auch in der folgenden Zeitschriftenveröffentlichung beschrieben: *Plastics Technology, In-Mold Labeling, Electrostatics Are the Way to Go*, Scott E. Shelton (April 2004).

[0008] Während die oben beschriebenen Vorrichtungen und Techniken bestimmte Aspekte des Standes der Technik verbessert haben, verbleiben zahlreiche Aspekte dieses Standes der Technik, die noch immer wenig verstanden sind. Die herkömmlichen Prozesse und Vorrichtungen zum Etikettieren innerhalb der Form führen daher nach wie vor nur dann zu zufrieden stellenden Ergebnissen, wenn viele verschiedene Faktoren, die unten erörtert



sind (wie Materialzusammensetzung, Toleranzen und Abmessungen, Zeitsteuerung, Temperaturen, etc.), präzise gesteuert werden.

#### ABRISS DER ERFINDUNG

5

[0009] Die Erfindung erfüllt die oben angegebenen Anforderungen und überwindet die oben beschriebenen und andere Nachteile des Standes der Technik durch neue Verfahren, Systeme und Vorrichtungen für den Einsatz von Elektrostatik in Vorrichtungen und Technik für die Etikettierung in der Form. Gemäß der Erfindung wird ein Etikett an einer Oberfläche eines elektrostatischen Dornkörpers angebracht, welcher ein erstes Ende, ein gegenüberliegendes entferntes Ende und Ionisierungselektroden in der Nähe des entfernten Endes des Dornkörpers aufweist. Der Dornkörper wird dann in einer weiblichen Formkavität positioniert, und das Etikett wird von dem Dorn freigegeben. Dann wird eine hohe Spannung (Hochspannung) an die Elektroden angelegt, um ein Ionisierungsstrom zu erzeugen und das Etikett aufzuladen, um das Etikett in der Nähe der Ionisierungselektroden elektrostatisch an die weibliche Formkavität zu heften. Wenn der Dorn zunehmend aus der weiblichen Formkavität zurückgezogen wird, wird ein zunehmend größerer Teil des Etiketts elektrostatisch an die Formkavität geheftet, bis im Wesentlichen das gesamte Etikett an die Kavität geheftet ist. Sobald das gesamte Etikett anheftet ist, kann die Hochspannung abgeschaltet werden, und anschließend kann ein etikettierter Gegenstand durch Spritzgießen geformt werden. Die Stromversorgung kann eine variierende Hochspannung liefern, die an die Elektroden abgegeben wird, um dadurch einen konstanten Ionisierungsstrom zu erzeugen, selbst wenn der Abstand zwischen den Elektroden und der Formkavität variiert.

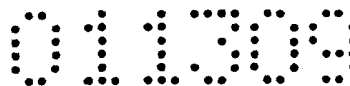
20

[0010] Eine verwandte Form der Erfindung bezieht sich auf einen elektrostatischen Dorn, der ein Etikett in einer Form positionieren kann. Der erfindungsgemäße Dorn kann einen eine Achse definierenden Körper mit einem ersten Ende, einem gegenüberliegenden fernen Ende, einer Gruppe Ionisierungselektroden wenigstens in der Nähe des entfernten Endes und Mitteln zum Abgeben einer variierenden Hochspannung an die Elektroden aufweisen. In dieser Ausführung der Erfindung umfasst ein optionales Merkmal eine Rille, Ausnehmung oder Wanne, die um den Körper herum angeordnet ist und in einer Ebene liegt, die wenigstens im Wesentlichen senkrecht zu der Achse ist. Die Rille kann bei oder in der Nähe des fernen Endes des Dorns angeordnet sein, und die Gruppe der Ionisierungselektroden kann mehrere Ionisierungselektroden mit Ionisierungsspitzen, die in der Dornrille positioniert sind, umfassen. Wenn eine geeignete Hochspannung an die Elektroden angelegt wird, kann ein im Wesentlichen gleichmäßiger Ionisierungsstrom von den Elektroden um den gesamten Umfang des Dorns herum abgegeben werden. In einigen Ausführungen der Vorrichtung der Erfindung können die oben genannten Komponenten als eine einzelne Einheit, die nach Bedarf ersetzt werden kann, ausgebildet sein. In anderen Ausführungen der Vorrichtung können die Elektroden als eine entfernbare/ersetzbare Einheit ausgebildet sein, die mit dem Rest des Dorns verbunden wird; diese Anordnung kann das Ersetzen einer verbrauchten Elektrodeneinheit erlauben, während ein Teil oder der gesamte Rest des Dorns weiterverwendet werden kann.

30

[0011] Die oben beschriebenen Verfahren der Erfindung eignen sich natürlich besonders gut zur Verwendung mit der oben beschriebenen Vorrichtung der Erfindung. Ähnlich eignet sich die Vorrichtung der Erfindung sehr gut zum Ausführen des hier beschriebenen erfindungsgemäßen Verfahrens.

40



[0012] Zahlreiche weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich dem Fachmann auf diesem Gebiet aus der folgenden detaillierten Beschreibung bevorzugter Ausführungen, aus den Ansprüchen und aus den Zeichnungen.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0013] Die bevorzugten Ausführungen der Erfindung sind unten mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben, wobei gleiche Bezugszeichen entsprechende Schritte und/oder Strukturen darstellen und wobei:

[0014] Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines elektrostatischen Dorns gemäß einer bevorzugten Ausführung der Erfindung zeigt;

[0015] Fig. 2 den elektrostatischen Dorn der Fig. 1 zeigt, wobei ein Etikett in Vorbereitung zur Positionierung in einer Formkavität auf den Dorn aufgebracht wurde;

[0016] Fig. 3 eine Seitenansicht des elektrostatischen Dorns der Fig. 1 zeigt;

[0017] Fig. 3a eine Seitenansicht eines elektrostatischen Dorns gemäß einer alternativen bevorzugten Ausführung der Erfindung zeigt;

[0018] Fig. 3b eine Seitenansicht des elektrostatischen Dorns der Fig. 3a zeigt, wobei in Vorbereitung für die Positionierung in einer Formkavität ein Etikett auf den Dorn aufgebracht wurde;

[0019] Fig. 4a bis 4d vier verschiedene Schnittdarstellungen entlang der Schnittlinie S-S der Fig. 3 bzw. der Fig. 3a zeigen, wobei verschiedene Ausführungen verschiedene Gruppen von Ionisierungselektroden und Anordnungen zum Abgeben von Spannung an die Elektroden verwenden;

[0020] Fig. 5a bis 5e schematisch eine bevorzugte Ausführung des Verfahrens gemäß der Erfindung zeigen, das mit jeder der elektrostatischen Dorne der Fig. 1 bis 4d kompatibel ist;

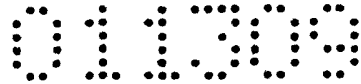
[0021] Fig. 6a, 6b und 6c den Vorgang des Zurückziehens eines erfindungsgemäßen Dorns aus einer weiblichen Formkavität zeigen, wobei der Abstand zwischen den Elektrodenspitzen und der Kavitätswand sich ändert und wobei die an die Elektroden angelegte Spannung sich ändert, um dadurch einen konstanten Ionisierungsstrom aufrechtzuerhalten;

[0022] Fig. 7a eine repräsentative Beziehung zwischen der Elektroden-Versorgungsspannung und dem Abstand zwischen den Elektrodenspitzen und der Wand der Formkavität während des Prozesses der Fig. 6a bis 6c zeigt; und

[0023] Fig. 7b eine repräsentative Beziehung zwischen dem Ionisierungsstrom und dem Abstand zwischen den Elektrodenspitzen und einer Wand der Formkavität während des Prozesses der Fig. 6a bis 6c zeigt.

#### DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGEN

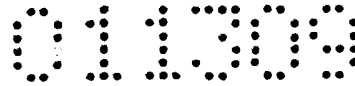
[0024] Mit Bezug hauptsächlich auf Fig. 1 ist eine erste bevorzugte Ausführung der Erfindung auf einen elektrostatischen Dorn 10 gerichtet, der ein Etikett in einer weiblichen Formkavität positionieren kann. Der Dorn kann einen Körper 12 (welcher eine Achse A definiert) mit einem ersten Ende 14 und einem gegenüberliegenden fernen Ende 16, eine Gruppe Ionisierungselektroden 20, eine Rille 18, die um den Körper 12 herum in eine Ebene P (siehe Fig. 3) angeordnet ist, welche wenigstens ungefähr senkrecht zur Achse A ist, aufweisen. Der Dorn 12 kann optional auch einen axial ausgerichteten Führungsschaft aufweisen, um die Kompatibilität mit herkömmlichen Vor-



richtungen zur Etikettierung in der Form zu erleichtern. In dieser Form der Erfindung liegt die Rille 18 in der Nähe des fernen Endes 16 des Dorns 10, und die Gruppe Ionisierungselektroden 20 umfasst mehrere Ionisierungselektroden, deren Ionisierungsspitzen innerhalb der Rille 18 des Dorns (unter der Oberfläche des Körpers 12) liegen. Wenn eine geeignete Hochspannung an die Elektrodengruppe 20 angelegt wird, wird ein im Wesentlichen gleichmäßiger Ionisierungsstrom von den Elektroden 20 in der Rille 18 in der Nähe des fernen Endes 16 um den gesamten Umfang des Dorns herum abgegeben. Anders als bei dem oben beschriebenen Stand der Technik gibt es im Wesentlichen keinen anderen Ionisierungsstrom, der von dem Dorn 10 ausgeht. Der Ionisierungsstrom wird daher nach und nach an ein Etikett angelegt, wenn der Dorn aus der Formkavität zurückgezogen wird, wie unten mit weiteren Einzelheiten beschrieben ist.

[0025] Wie am Besten in den Fig. 1 und 2 zu sehen, umfasst der Dorn 10 eine Struktur zum Befestigen eines Etiketts 26 an dem Dorn 10 vor dem Einführen in eine weibliche Formkavität. Während andere herkömmliche Verfahren und Strukturen verwendet werden könnten, um das Etikett 26 vorübergehend zu befestigen, verwendet diese Ausführung vorzugsweise mehrere interne Vakuumanschlüsse (nicht gezeigt) und mehrere Oberflächenlöcher 22 für diesen Zweck. Die Anschlüsse erstrecken sich vorzugsweise durch den Führungsschaft 24, durch das Innere des Körpers 12 und zu den Vakuumlöchern 22, die auf der Oberfläche des Körpers 12 angeordnet sind. Zu beachten ist jedoch, dass die Erfindung insbesondere keine Vakuumlöcher 22 zwischen den Elektroden 20 vorsieht. Dies ermöglicht höhere Dichten der Elektrodenspitze, was für das Vorsehen eines gleichmäßigen elektrostatischen Feldes wichtig ist, wenn die Elektroden angeregt werden. Die Erfindung sieht ferner vor, dass es nur eine ring-ähnliche Gruppe Ionisierungselektroden in dem Dorn 10 gibt. Dies wird vorzugsweise mit nur einer Elektrodenrille/-ausnehmung 18 und nur einer darin angeordneten Gruppe von Elektroden 20 erreicht. Man wird auch verstehen, dass jede der Elektroden 20 innerhalb ihrer eigenen Ausnehmung angeordnet sein kann (wobei die Ausnehmungen insgesamt den Körper 12 umkreisen), anstatt alle Elektroden 20 innerhalb einer einzelnen Rille anzuordnen. Da diese Konfiguration äquivalent zu der bevorzugten Rille 18 ist, wird auch sie als Rille oder Wanne gemäß der Terminologie dieser Spezifikation und der Ansprüche betrachtet.

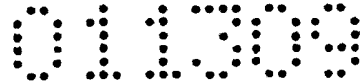
[0026] Da in der erörterten Ausführung der Körper 12 kegelstumpfförmig ist, ergibt es sich, dass die Rille 18 eine Umfangsrille, -wanne oder -ausnehmung ist, und die Elektroden 20 in der Umfangsrille angeordnet sind, so dass die Elektrodenspitzen ungefähr 1/4" (einen Viertel Inch) von dem äußeren Rand der Rille 18 (d.h. auch von der Oberfläche des Körpers 12) beabstandet sind. Dieser Abstand kann jedoch abhängig von einer Anzahl von Faktoren variieren, wie dem Material des Etiketts, der Etikettstärke, der Größe und Geometrie der Rille 18 und der Geometrie und des Neigungswinkels des Körpers 12. Der Abstand kann also irgendwo zwischen 1/8" (ein Achtel Inch) bis 1" (ein Inch) vom äußeren Rand der Rille liegen. Die Rille 18 ist vorzugsweise gleichmäßig und kann in ihrem Querschnitt u-förmig, v-förmig, etc. sein. Sie kann im Querschnitt gekrümmte oder gerade Wände aufweisen. Wenn sie geradlinig sind, können die Wände relativ zu der Ebene der Elektroden 20 mit einem Winkel von ungefähr 45° nach außen geneigt sein. Wenn der Dorn aus mehreren Komponenten aufgebaut ist, welche lösbar aneinander angebracht sind (im Gegensatz zu einer einteiligen Ausbildung), gibt es eine Schnittstelle 19, die an beiden Enden der Rille 18 oder in der Mitte der Rille 18 liegen kann. Unabhängig von der genauen Form oder Größe der Rille 18 gibt es keine merkliche Störung des Ionenstroms zu dem Etikett.



[0027] In einer alternativen Ausführung, die in den Fig. 3a und 3b gezeigt ist, sind Elektroden 20' und Rille/Ausnehmung/Wanne 18 (mit einem I-förmigen Querschnitt) an dem entfernten Ende 16 des Körpers 12 des Dornes angeordnet. Ein Vorteil dieser Anordnung ist, dass die Elektroden 20' ganz am Ende des Dornes liegen, so dass die Elektrodenspitzen mit dem untersten Rand des Etiketts 26 weitgehend fluchten. Die alternativen Ausführungen der Fig. 3a und 3b bieten auch Vorteile hinsichtlich der Herstellung und Reparatur des Dorns, weil sie Elektrodenanordnungen möglich machen, die entweder während der Herstellung mit dem Dornkörper einteilig ausgebildet oder als ein abnehmbares Elektrodenanordnungs-Modul 20' ausgebildet werden, das nach Bedarf an dem Dornkörper 12 angebracht oder von diesem gelöst werden kann. Wie gezeigt kann das Elektrodenanordnungs-Modul 20' mit dem fernen Ende 16 des Körpers 12 bei einer Grenzfläche 19 verbunden werden, und das Modul 20' kann mit Hilfe einer oder mehrerer aus einer großen Vielzahl bekannter Strukturen daran angebracht werden (siehe Schrauben/Schraubenlöcher 17 oder 17' in den Fig. 1, 2 und 4a bis 4d) beispielsweise mittels Schrauben, Bolzen, Muttern, federbelasteten Anordnungen, Presssitzanordnungen, Krimpstechniken, Kleber, Rasthakenanordnungen, etc. Es wird jedoch bevorzugt, eine lösbare Form der Befestigung einzusetzen, um schnelle und einfache Modul-Austauschtechniken zu ermöglichen (und somit eine einfache und kostengünstige Funktion für die Reparatur vorzusehen), weil davon auszugehen ist, dass ein langlebiger Dorn wesentlich länger hält als eine Elektrodengruppe. Wie oben mit Bezug auf die Fig. 4a bis 4c erörtert, können geeignete Spannungen über Drähte vorgesehen werden, welche durch den Dornkörper 12 gehen. Während Elektrodenmodule 20' über diese Verdrahtung fest verdrahtet werden können, sind die Ausführungen der Fig. 3a und 3b vorzugsweise mit einem der vielen bekannten Formen elektrischer Verbinder versehen, um die Elektrodenmodule nach Bedarf anzuschließen und/oder zu trennen. Man wird verstehen, dass die Ausführungen der Fig. 3a und 3b einfacher und billiger in der Herstellung sind als elektrostatische Dorne gemäß dem Stand der Technik, weil die Elektroden und die zugehörige Verdrahtung des Standes der Technik an verschiedenen Stellen über einen gegebenen Dorn eingerichtet werden müssen. Im Gegensatz dazu kann das erfindungsgemäße Elektrodenmodul 20' getrennt von dem Dornkörper aufgebaut und dann an einer Stelle befestigt und verdrahtet werden.

[0028] Der bevorzugte Elektrodenabstand wird auf der Grundlage einer Anzahl Faktoren bestimmt, wie der Größe und Geometrie des Dornkörpers 12 und der komplementären Formkavität, mit welcher er benutzt werden kann, der Art und Dicke des Etiketts 26, der Art und Dicke des an dem Etikett 26 anzuformenden Kunststoffes etc. Es wurde erkannt, dass in vielen Anwendungen die Spitzen der Elektroden 20 innerhalb der Rille 18 des Dorns vorzugsweise den gleichen Abstand haben und von benachbarten Spitzen ungefähr 0,1" (Inch) bis ungefähr 1" (Inch) entfernt sind. Der Abstand der Elektrodenspitzen sollte insbesondere so gewählt werden, dass er eine im wesentlichen gleichmäßige Aufladung des Etiketts um den Umfang des Dornkörpers 12 herum vorsieht. Während höhere Dichten der Spitzen unter Verwendung der hier erörterten Elektroden möglich sind, hat sich herausgestellt, dass höhere Dichten der Spitzen vorteilhaft sind, wenn die Spitzen in großer Nähe zu der Formkavität liegen, und dass geringere Dichten der Spitzen ausreichend sind, wenn die Spitzen von der Form/Kavität weiter entfernt sind.

[0029] In den verschiedenen bevorzugten Ausführungen wurde erkannt, dass die Elektrodenanordnung eine nahezu gleichmäßige Aufladung um den Umfang des Etiketts/der Formkavität an dem Rand des Etiketts 26, der dem abgeschnittenen fernen Ende 16 des Körpers 12 am nächsten liegt, erzielt. Dies ist besonders wichtig, wenn die Angussbohrungen der Form, über die Kunststoff in die Formkavität eingespritzt wird, in der Nähe des fernen Endes 16 des Dornkörpers 12 liegen, wenn das Einspritzen beginnt, weil dort eine erhöhte Gefahr besteht, dass das Kunst-



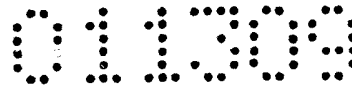
stoff das Etikett 26 ablöst oder zwischen das Etikett 26 und die Wand der Formkavität fließt. Zusätzliche Vorteile dieser Elektrodenanordnung werden im Lichte der folgenden Erörterung noch klarer werden.

[0030] Der Dorn 10 kann im Wesentlichen vollständig aus einem nicht leitenden Material, wie PE, PTFE, PVC, Acryl oder einem anderen Kunststoffmaterial bestehen. Alternativ kann der Dorn 10 weitgehend aus einem leitenden Material bestehen, wie Aluminium oder Stahl, solange die Elektroden ausreichend Abstand zu den Rändern des Metallteils des Dornkörpers haben, um eine Bogenentladung weitgehend zu vermeiden. In einigen oder allen Ausführungen, die hier gezeigt und beschrieben sind, können die Ionisierungselektroden 20 oder 20' in die Struktur des Dornkörpers auf eine von mehreren herkömmlichen Weisen integriert sein, z.B. durch integrales Ausbilden der Elektroden mit dem Körper 18 unter Verwendung eines geeigneten Kunstharzes etc. Die Elektroden 20 oder 20' können alternativ lösbar an dem Dornkörper an einer Grenzfläche 19 oder 19' angebracht sein, wie hier gezeigt und beschrieben. Der Dornkörper 12 kann die Form eines Kegelstumpfes haben (wie gezeigt), und Ionisierungselektroden 20 können in der Rille 18 in einer Kreisform angeordnet sein und um den Umfang des Körpers 12 an dessen fernen Ende 16 umlaufen. Im Gebrauch entspricht dies dem Boden des zu formenden Gegenstandes, so dass das Etikett 26 die Elektroden 20 bedeckt, wenn es auf den Dorn aufgebracht wird. Die Gruppe der Ionisierungselektroden 20 kann auf mindestens zwei verschiedene Arten mit der Hochspannungsquelle elektrisch gekoppelt sein: Durch direkte Kopplung oder durch Ohm'sche Kopplung. Die direkt gekoppelten Elektroden können zu der üblicherweise metallenen Oberfläche der Form einen bogenentladung erzeugen, wenn die an die Elektroden 20 angelegte Spannung zu hoch oder der Abstand zur Oberfläche der Form zu klein ist. Wie unten mit weiteren Einzelheiten gezeigt und erörtert ist, sind die durch Ohm'sche Kopplung angeschlossene Elektroden mit der Hochspannungsquelle einzeln oder in Gruppen über einen oder mehrere hochohmige Hochspannungs-Widerstände (und optional einen Bus) verbunden. Die Widerstände unterdrücken die Bogenentladung von den Elektroden 20 zu der weiblichen Formkavität. Dies erlaubt das Anlegen einer hohen Spannung an die Elektroden und eine stärkere elektrostatische Haftung des Etiketts 26 an der Form.

[0031] Es ist vorgesehen, dass die Erfindung auf praktisch jede Form/Dorn-Anordnung mit einer konkaven Form und einem komplementären konvexen Dornkörper anwendbar ist. Lediglich beispielsweise kann daher der Formkörper 12 die Form eines Konus, einer Pyramide, einer Halbkugel, eines Ellipsoids, eines Parabolabschnitts etc. haben. Zusätzlich ist vorgesehen, dass die Erfindung auf Dornkörper angewandt wird, wie die unmittelbar oben beschriebenen, die jedoch an ihrem schmaleren Ende abgeschnitten sind (wie der Stumpf einer Pyramide oder eines Konus etc.). Der Dornkörper 12 kann ferner praktisch jede andere konvexe Form haben.

[0032] Während die Erfindung auf jede dieser Körperformen anwendbar ist, werden die Elektrodenspitzen so angeordnet, dass sie im Wesentlichen dieselbe Form haben wie der Dornkörper 12 in der Nähe der Rille 16, in welche die Elektroden 20 eingebettet sein können. Anders gesagt ist die Querschnittsform des Dornkörpers in der Nähe der Elektroden 20 im Wesentlichen gleich der Form, welche durch die Anordnung der Elektrodenspitzen definiert wird. Die Elektrodenspitzen können z.B. einen Kreis bilden, wenn der Dornkörper konisch oder ellipsoid ist, etc.

[0033] Die physikalischen und elektrischen Eigenschaften des Etiketts, das in Verbindung mit der Erfindung eingesetzt werden kann, sind im Stand der Technik gut bekannt, und es sind keine speziellen Etiketten not-



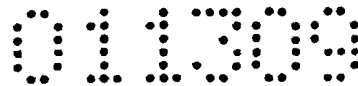
wendig. Die Erfindung ist somit kompatibel mit einer großen Anzahl von Etiketten, die in herkömmlichen Systemen allgemein im Einsatz sind. Die Oberflächen solcher Etiketten sind gute Isolatoren, so dass die Etiketten die statischen Ladungen, durch welche sie im Gebrauch an die Formkavitäten angeheftet werden gut aufnehmen und aushalten können. Diese Oberfläche sollte vorzugsweise einen spezifischen Widerstand von  $10^{12}$  Ohm/Quadrat (ohms/sq) oder größer haben. Je höher der spezifische Widerstand, desto besser nimmt das Etikett die Ladung an, ohne die Ladung bei Kontakt mit einer Formkavität gegen Masse zu leiten. Wenn die Ladung bei Kontakt mit der Form nicht aufrechterhalten wird, kann die Haftwirkung verloren gehen, und das Etikett kann aus der gewünschten Position herausrutschen. Eigenschaften des Etiketts, wie Dicke, Krümmung und Oberflächenbeschaffenheit, beeinflussen ebenfalls die Haftwirkung. Ein strukturiertes Etikett oder eine strukturierte Formoberfläche können z.B. aufgrund der Verringerung des engen Oberflächenkontakts zwischen dem Etikett und der Formkavität eine gute Haftwirkung erschweren. Ein relativ dünnes, nicht strukturiertes Etikett mit guten dielektrischen Eigenschaften und eine nicht-strukturierte Formoberfläche ergeben üblicherweise die besten Ergebnisse.

[0034] Verschiedene bevorzugte Anordnungen der Ionisierungselektroden sowie Anordnungen zum Abgeben der Spannung an die Elektroden sind in den Schnittdarstellungen der Fig. 4a bis 4d dargestellt, welche entlang der Linie S-S der Fig. 3 und 3a aufgenommen sind. Diese Figuren zeigen unter anderen verschiedene bevorzugte Elektrodenanordnungen und -konfigurationen zum Abgeben geeigneter Ionisierungsspannungen an die Elektroden 20. Die Stromversorgung sollte vorzugsweise in der Lage sein, eine minimale Ausgangsspannung von ungefähr 5 kV und ein Ausgangsstrom von ungefähr 0,5 mA für kleine Gegenstände vorzusehen, und sie sollte vorzugsweise in der Lage sein, eine Ausgangsspannung von bis zu ungefähr 30 kV und ein Strom von ungefähr 1 mA für größere geformte Objekte vorzusehen.

[0035] Fig. 4a zeigt eine bevorzugte Ausführung der Erfindung, in der die Ionisierungselektroden 20a alle mit einem einzelnen Busring 21a elektrisch gekoppelt sind, der seinerseits mit einer Hochspannungsquelle direkt durch einen einzelnen Widerstand (nicht gezeigt) gekoppelt ist. Ein Verbinder oder Draht kann elektrischen Kontakt mit dem Elektroden-Busring 21a innerhalb des Dorns herstellen und dient daher dazu, die Elektroden 20 mit einer geeigneten Stromversorgung, vorzugsweise einer Konstantstromquelle, elektrisch zu verbinden.

[0036] Fig. 4b zeigt eine bevorzugte Ausführung der Erfindung, in der Ionisierungselektroden 20b mit einem einzelnen Busring 21b über Widerstände 28b auf mehreren getrennten Substraten 30b einzeln gekoppelt sind (die Anordnung der Elektrodenspitze, die hier bevorzugt genutzt wird, kann ähnlich den herkömmlichen Anordnungen von Elektrodenspitzen sein, die in dem MKS, Ion Industrial charging bar Model 7401 genutzt werden). Ein Verbinder oder Draht kann einen elektrischen Kontakt zu dem Elektrodenbusring 21b innerhalb des Dorns herstellen und somit dazu dienen, die Elektroden 20 mit einer geeigneten Stromquelle, vorzugsweise einer Konstantstromquelle zu verbinden.

[0037] Fig. 4c zeigt noch eine weitere bevorzugte Ausführung der Erfindung, in der die Ionisierungselektroden 20c in Gruppen mit einem einzelnen Busring 21c über Gruppenwiderstände 28c auf mehreren getrennten Substraten 30c gekoppelt sind (die Anordnung der Elektrodenspitze, die hier bevorzugt genutzt wird, kann ähnlich den herkömmlichen Anordnungen von Elektrodenspitzen sein, die in dem MKS, Ion Industrial charging bar Model 7430 genutzt werden). Ein Verbinder oder Draht kann einen elektrischen Kontakt zu dem Elektrodenbusring 21c

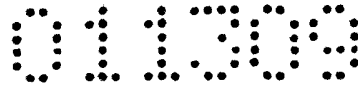


innerhalb des Dorns herstellen und somit dazu dienen, die Elektroden 20 mit einer geeigneten Stromquelle, vorzugsweise einer Konstantstromquelle zu verbinden.

[0038] Fig. 4d zeigt eine bevorzugte Ausführung der Erfindung, in der die Ionisierungselektroden 20d in Gruppen mit einem einzelnen Busring 21d über Gruppenwiderstände 28d auf einem einzelnen gemeinsamen Substrat 30d gekoppelt sind. Ein Verbinder oder Draht kann einen elektrischen Kontakt zu dem Elektrodenbusring 21d innerhalb des Dorns herstellen und somit dazu dienen, die Elektroden 20 mit einer geeigneten Stromquelle, vorzugsweise einer Konstantstromquelle zu koppeln. Man beachte, dass die Elektrodenanordnungen der Fig. 4c und 4d unter anderem größere Pindichten erlauben als die Elektrodenanordnung der Fig. 4b.

[0039] Bevorzugte Verfahren zum elektrostatischen Positionieren eines Etiketts in einer Formkavität und zum Herstellen eines mit einem Etikett versehenen Gegenstands gemäß der Erfindung sind im Folgenden mit Bezug auf die Fig. 5a bis 5e beschrieben. Die bevorzugte Ausführung kann mit dem Vorsehen eines geeigneten elektrostatischen Dorns und dem Aufbringen eines geeigneten Etiketts 26 auf den Dorn ausgehend von einem Etikettenmagazin 26' beginnen (siehe Fig. 5a). Wenn der Dornkörper 12 mit dem daran befestigten Etikett 26 vollständig in eine weibliche Formkavität 34 eingefügt ist, geben die Stelleinrichtungen des Systems das Vakuum frei, und die Vakuumlöcher können einen Stoß komprimierter Luft vorsehen, um die Übertragung des Etiketts auf die Oberfläche zu unterstützen, wodurch das Etikett 26 von dem Körper 12 freigegeben wird. Das Etikett 26 ist dann für die Übertragung auf die Form bereit (siehe Fig. 5b).

[0040] Mit Bezug auf Fig. 5c (wobei dies auch mit weiteren Einzelheiten in Bezug auf die Fig. 6a, 6b und 6c gezeigt ist) kann man erkennen, dass dann die Ladungs-Stromquelle eingeschaltet und eine Hochspannung an die Ionisierungselektrodengruppe 20 angelegt wird, um ein Ende des Etiketts 26 an die Wand 34 der Formkavität zu heften. Im Wesentlichen gleichzeitig beginnt der Dornkörper 12 mit dem Rückzug aus der Formkavität 34. Da die Hochspannung weiter an die Elektroden 20 angelegt wird, wird das Etikett 26 zunehmend an die Kavitätswand 34 geheftet, während die Elektroden 20 im Wesentlichen die gesamte Oberfläche des Etiketts queren. Ungefähr dann, wenn die Elektroden 20 an dem gegenüberliegenden Rand des Etiketts 26 vorbeikommen (also an dem Rand, der am Nächsten bei der Außenwand der Kavität 34 liegt), wird die Ladungs-Stromversorgung abgeschaltet und der Ladezyklus ist beendet. Das Etikett wurde somit elektrostatisch in der Formkavität positioniert. Das Zurückziehen des Dornkörpers 12 aus der Formkavität 34 erfordert vorzugsweise eine Zeitspanne, die im Bereich von ungefähr 0,25 Sekunden bis ungefähr 2,0 Sekunden liegt, abhängig von einer Anzahl von Faktoren, wie der Dicke des Etikettmaterials, der Lade-Spannungen, der Geometrie des Gegenstandes, etc. Für viele übliche Anwendungen ist eine Zeit zum Zurückziehen des Körpers 12 von ungefähr 0,5 bis ungefähr 1 Sekunde ausreichend. Man wird verstehen, dass die erfindungsgemäßen Verfahren und Vorrichtungen die Übertragungszeiten für das Etikett minimieren, weil der Dornkörper aus der Kavität entfernt wird, während das Etikett angeheftet wird. Die Systeme und Verfahren gemäß dem Stand der Technik erfordern dagegen getrennte und kumulative Zeitspannen zum (1) Heften eines Etiketts an eine Kavität und (2) Zurückziehen des Dornkörpers aus der Kavität. Zum Abschließen der Herstellung des mit dem Etikett versehenen Gegenstandes kann der Dorn 10 von der weiblichen Formkavität 34 wegbewegt werden (Fig. 5c), ein männliches Formteil 36 wird zur Eingrenzung eines geschlossenen Einspritzhohlraums, welcher der Form des Spritzgussgegenstandes entspricht, verwendet werden (siehe Fig. 5d), und Material wird eingebracht, um so einen

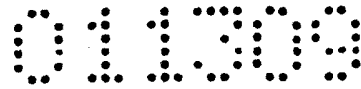


Gegenstand 40 mit einem integral mit diesem ausgebildeten Etikett 26 herzustellen. Die Teile 34 und 36 können dann zurückgezogen und der Gegenstand 40 kann entfernt werden (siehe Fig. 5e).

[0041] Man wird verstehen, dass die verschiedenen gezeigten und hier beschriebenen Dornkonfigurationen Ionen um den Umfang des Körpers 12 erzeugen und ein im Wesentlichen ringförmiges elektrostatisches Feld auf das Etikett/die Formkavität aufbringen, welches die Formkavität in axialer Richtung quert, wenn der Körper 12 aus der Formkavität zurückgezogen wird. Da keine anderen Elektroden vorhanden sind, gibt es keine (oder praktisch keine) andere Ionenquelle und es wird kein anderes elektrostatisches Feld auf das Etikett/die Formkavität aufgebracht. Die ringförmige Ionenquelle wird somit zu jedem gegebenen Zeitpunkt nur auf ein relativ schmales Band des Etiketts/der Formkavität angewandt. Durch das Herausziehen des Dornkörpers 12 werden die Ionen jedoch auf die gesamte Oberfläche des Etiketts aufgebracht. Anders gesagt legen die Elektroden 20 einen im Wesentlichen gleichmäßig und in Umfangsrichtung laufenden Ionisierungsstrom an das Etikett 26 an, der in der Nähe des fernen Endes 16 beginnt, wobei sich das Feld vorzugsweise in axialer Richtung bewegt, bis das Feld an das gegenüberliegende Ende des Etiketts 26 angelegt wurde.

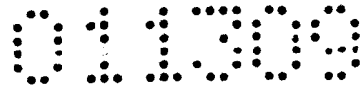
[0042] Insgesamt mit Bezug auf die Fig. 6a, 6b, 6c, 7a und 7b wird man verstehen, dass der Abstand (D1, D2 und D3) zwischen den Elektrodenspitzen und der konkaven Formoberfläche zunimmt, während der Dornkörper 12 aus der Form zurückgezogen wird, wenn wenigstens der Formkörper oder die Form irgendwie abgeschrägt ist. In einer besonders bevorzugten Ausführung kann ein Konstantstrom-Ladesystem verwendet werden, um die an die Elektroden 20 angelegte Spannung zu variieren und dadurch einen konstanten Ionisierungsstrom von den Elektroden 20 an das Etikett 26 anzulegen, obwohl der Abstand sich ändert. Wenn der Körper 12 aus der Formkavität axial herausgezogen wird, nimmt der Abstand von den Elektrodenspitzen zu der Wand der Formkavität von D1 über D2 bis D3 zu, und die an die Elektroden angelegte Spannung steigt vorzugsweise von ungefähr 5.000 (fünftausend) Volt bis auf 30.000 (dreißigtausend) Volt. In einem System mit einer maximalen Ladenspannung von ungefähr 30.000 (dreißigtausend) Volt und den hier beschriebenen typischen Materialien wird der Abstand zwischen den Elektrodenspitzen und der Körperoberfläche um die Rille 16 herum vorzugsweise so gewählt, dass der Abstand D3 von den Elektrodenspitzen bis zur Oberkante des Etiketts (der Teil des Etiketts, der dem äußeren Rand der weiblichen Formkavität am Nächsten liegt) ungefähr 1" (ein Inch) beträgt, wenn die Elektroden 20 an diesem Punkt des Etiketts vorbeigehen.

[0043] Während die Erfindung in Bezug auf die derzeit praktischste und am meisten bevorzugte Ausführung beschrieben wurde, wird man verstehen, dass die Erfindung nicht auf die offenbarten Ausführungen beschränkt ist, sondern dass sie zahlreichen Modifikationen und äquivalenten Anordnungen umfassen soll, die innerhalb des Geistes und Bereichs der Ansprüche liegen. In Bezug auf die obige Beschreibung sollte man z.B. verstehen, dass die optimalen Beziehungen der Abmessungen der Teile der Erfindung, einschließlich Abweichungen in Größe, Material, Form, Funktion und Betriebsweise, Anordnung und Verwendung für den Fachmann auf diesem Gebiet leicht erkennbar sind und dass alle äquivalenten Beziehungen zu den in den Figuren gezeigten und in der Beschreibung beschriebenen von den folgenden Ansprüchen umfasst sein sollen. Die obige Beschreibung dient als beispielhafte, nicht erschöpfende Beschreibung der Grundlagen der Erfindung.



[0044] Die Zahlen oder Ausdrücke, welche sich auf Mengen der Bestandteile, Reaktionsbedingungen, etc. beziehen und in der Beschreibung und den Ansprüchen verwendet werden, sollen in jeden Fall unter Einbeziehung des Begriffs „ungefähr“ verstanden werden. Die in der Beschreibung und den Ansprüchen verwendeten numerischen Parameter sind somit Näherungen, die abhängig von den gewünschten Eigenschaften, welche die Erfindung erzielen möchte, variieren können.

[0045] Man sollte auch verstehen, dass jeder numerische Bereich, der hier genannt ist, alle darin enthaltenen Unterbereiche umfassen soll. Zum Beispiel ein Bereich von „1 bis 10“ soll alle Unterbereiche zwischen und einschließlich dem genannten minimalen Wert von 1 und dem genannten maximalen Wert von 10 umfassen; d.h. ein minimaler Wert gleich oder größer als 1 und ein maximaler Wert von gleich oder kleiner als 10. Da die offenbarten numerischen Bereiche kontinuierlich sind, umfassen sie jeden Wert zwischen dem minimalen und dem maximalen Wert. Außer hier ausdrücklich anders gesagt, sind die verschiedenen in der Anmeldung spezifizierten numerischen Bereiche Näherungen.

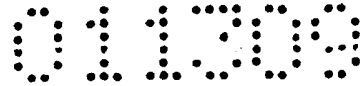


## MKS INSTRUMENTS, CORPORATED

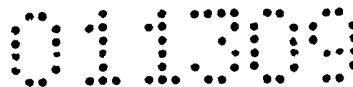
5

Patentansprüche (wie ursprünglich eingereicht)

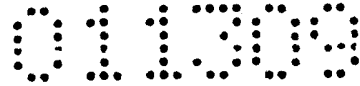
1. Verfahren zum Herstellen eines geformten Gegenstandes mit einem integral geformten Etikett auf einer Oberfläche des Gegenstandes, mit den Verfahrensschritten:
  - 10 (a) Vorsehen eines elektrostatischen Dorns, der einen Körper mit einer Oberfläche, einem ersten Ende und einem gegenüberliegenden fernen Ende sowie mehrere Ionisierungselektroden nur in der Nähe des fernen Endes des Dornkörpers aufweist;
  - (b) Befestigen eines Etiketts an der Oberfläche des Körpers;
  - (c) Positionieren des Körpers mit dem befestigten Etikett wenigstens teilweise in einer weiblichen Formkavität;
  - 15 (e) Lösen des Etiketts von dem Körper;
  - (d) Anlegen einer Hochspannung an die Elektroden, während der Körper aus der Formkavität zurückgezogen wird, um dadurch das Etikett nach und nach an den Teil der Formkavität in der Nähe der Ionisierungselektroden zu heften, bis im Wesentlichen das gesamte Etikett an die Formkavität geheftet wurde;
  - 20 (f) Zurückziehen des Dorns, weg von der Formkavität;
  - (g) Schließen der Formkavität, um einen geschlossenen Formhohlraum einzugrenzen, welcher der Form des geformten Gegenstandes entspricht, und
  - (h) Einbringen von Material in den geschlossenen Formhohlraum, um dadurch ein Gegenstand zu formen, wobei das Etikett mit diesem integral ausgebildet wird.
- 25 2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Schritt des Zurückziehens des Dorns aus der Formkavität eine Zeitspanne von ungefähr 0,25 bis 2,0 Sekunden dauert.
3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei der Schritt des Zurückziehens des Dorns aus der Formkavität eine Zeitspanne von ungefähr 0,5 bis 1 Sekunde dauert.
- 30 4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Schritt des Vorsehens ferner das Vorsehen eines Dornkörpers umfasst, der eine Achse definiert und von dem ersten Ende zu dem fernen Ende in Richtung der Achse einwärts geneigt ist, und ferner das Vorsehen einer Rille umfasst, die in dem Formkörper in der Nähe des fernen Endes des Körpers in eine Ebene angeordnet ist, welche wenigstens weitgehend senkrecht zu der Achse ist.
- 35 5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei der Schritt des Anlegens das Anlegen einer variierten Spannung an die Elektroden umfasst, um dadurch einen im Wesentlichen konstanten Ionisierungsstrom aufrechtzuerhalten.



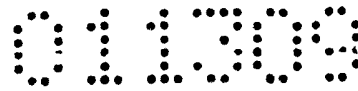
6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei der Schritt des Anlegens ferner das Anlegen einer Spannung an die Elektroden umfasst, welche zwischen ungefähr 5.000 Volt bis ungefähr 30.000 Volt variiert, abhängig von dem Abstand zwischen den Spitzen der Elektroden und der Formoberfläche.
- 5 7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei der Schritt des Zurückziehens ferner das Zurückziehen des Dorns derart umfasst, dass der maximale Abstand zwischen den Elektrodenspitzen und dem Etikett während des Zurückziehens ungefähr einen Inch beträgt.
8. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Schritt des Vorsehens ferner das Vorsehen eines Formkörpers umfasst,  
10 der eine Achse definiert und von dem ersten Ende zu dem fernen Ende in Richtung der Achse einwärts geneigt ist, sowie einer Umfangsausnehmung, welche an dem fernen Ende des Formkörpers angeordnet ist, wobei die mehreren Ionisierungselektroden innerhalb der Umfangsausnehmung angeordnet sind.
9. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Schritt des Vorsehens ferner das Vorsehen eines Formkörpers umfasst,  
15 der eine Achse definiert und von dem ersten Ende zu dem fernen Ende in Richtung der Achse nach innen geneigt ist, wobei die mehreren Ionisierungselektroden ein Elektrodenanordnungs-Modul umfassen, das an dem fernen Ende des Formkörpers lösbar angebracht ist.
10. Elektrostatischer Dorn zum Positionieren eines Etiketts in einer Formkavität zum Empfangen einer variablen  
20 Hochspannung von einer Stromversorgung, mit den Merkmalen: ein eine Achse definierender Körper mit einem ersten Ende und einem gegenüberliegenden fernen Ende, eine Gruppe Ionisierungselektroden, die in der Nähe des fernen Endes in einer Ebene angeordnet sind, die wenigstens weitgehend senkrecht zu der Achse ist, wobei die Gruppe der Ionisierungselektroden aus mehreren Ionisierungselektroden mit Ionisierungsspitzen besteht.
- 25 11. Elektrostatischer Dorn nach Anspruch 10 mit Mitteln zum Abgeben der variablen Hochspannung an die Gruppe der Elektroden derart, dass die Elektroden einen im Wesentlichen konstanten Ionisierungsstrom abgeben können, selbst wenn der Abstand zwischen den Ionisierungsspitzen und der Formkavität variiert.
12. Elektrostatischer Dorn nach Anspruch 11, wobei die Mittel zum Abgeben einen Elektrodenbus umfassen, der  
30 die Gruppe der Elektroden mit der Hochspannungs-Stromquelle durch Ohm'sche Kopplung verbindet.
13. Elektrostatischer Dorn nach Anspruch 11, wobei der Dornkörper als Kegelstumpf geformt ist, die Mittel zum  
Abgeben eine Ohm'sche Kopplung umfassen, die Gruppe der Ionisierungselektroden in einer einzelnen Rille  
angeordnet ist und die Rille den Umfang des Dorns in der Nähe des fernen Endes umkreist, so dass ein Etikett  
35 die Elektroden abdeckt, wenn das Etikett um den Körper herum aufgebracht ist.
14. Elektrostatischer Dorn nach Anspruch 10, wobei der Dorn ferner Vakuumports aufweist, die sich durch den  
Körper erstrecken und mit mehreren Vakuumlöchern verbunden sind, die an der Oberfläche des Körpers ange-  
ordnet sind, und wobei zwischen benachbarten Ionisierungselektroden keine Vakuumlöcher angeordnet sind.



15. Elektrostatischer Dorn nach Anspruch 10, wobei die Gruppe der Elektroden in einem Elektrodenanordnungs-Modul untergebracht sind, das an dem fernen Ende des Dornkörpers lösbar angebracht ist.
16. Elektrostatischer Dorn nach Anspruch 15, wobei die Gruppe der Ionisierungselektroden in einer einzelnen Rille angeordnet ist, die Rille eine Umfangsrille umfasst und die Elektroden mit einer Konstantstrom-Ionisierungsstromquelle durch Ohm'sche Kopplung verbunden sind.
17. Elektrostatischer Dorn nach Anspruch 10, wobei die Elektroden an Elektrodenspitzen enden und die Ionisierungselektrodenspitzen ungefähr ein Viertel Inch von der Oberfläche des Dornkörpers entfernt sind.
18. Elektrostatischer Dorn nach Anspruch 17, wobei die Gruppe der Ionisierungselektroden in einer einzelnen Rille angeordnet ist, die Elektroden an Elektrodenspitzen enden und die Ionisierungselektrodenspitzen zwischen ungefähr einem Achtel Inch und ungefähr einem Inch von der Oberfläche des Dornkörpers in der Nähe der Rille entfernt sind.
19. Elektrostatischer Dorn nach Anspruch 10, wobei die Gruppe der Ionisierungselektroden in einer einzelnen Rille angeordnet ist und die Rille einen Querschnitt hat, der im Wesentlichen gleichmäßig und u-förmig ist.
20. Elektrostatischer Dorn nach Anspruch 10, wobei die Gruppe der Ionisierungselektroden in einer einzelnen Rille angeordnet ist und die Rille einen Querschnitt hat, der im Wesentlichen gleichmäßig und v-förmig ist, wobei die Wände sich mit einem Winkel von ungefähr 45 Grad im Verhältnis zur Ebene der Elektroden nach außen neigen.
21. Elektrostatischer Dorn nach Anspruch 10, wobei die Elektroden bei Elektrodenspitzen enden und jede Ionisierungselektrodenspitze von der benachbarten Spitze ungefähr 0,1 Inch bis 1 Inch entfernt ist.
22. Elektrostatischer Dorn nach Anspruch 10, wobei die Elektroden bei Elektrodenspitzen enden, die Gruppe der Ionisierungselektroden in einer einzelnen Rille angeordnet ist und die Ionisierungselektrodenspitzen innerhalb der Rille mit Abstand angeordnet sind, um einen im Wesentlichen gleichmäßigen Ionisierungsstrom um den Umfang des Querschnitts des Körpers vorzusehen.
23. Elektrostatischer Dorn nach Anspruch 10, wobei die Gruppe der Elektroden mehrere durch Ohm'sche Kopplung angebundene Elektroden umfasst.
24. Elektrostatischer Dorn nach Anspruch 22, wobei die Querschnittsform des Dornkörpers, senkrecht zur Achse des Dorns in der Nähe der Elektroden, im Wesentlichen gleich der Form ist, welche durch die Elektrodenspitzen definiert wird.
25. Elektrostatischer Dorn nach Anspruch 10, wobei die Mittel zum Abgeben der Spannung an die Elektroden einen Busring umfassen, der mit einer Hochspannungsquelle über einen einzelnen Widerstand elektrisch gekoppelt ist.



26. Elektrostatischer Dorn nach Anspruch 11, wobei jede der Ionisierungselektroden eine Elektrodenspitze umfasst, die auf einem Substrat angeordnet ist, und wobei die Mittel zum Abgeben der Hochspannung einen Busring umfassen, der mit einer Hochspannungsquelle und mit jedem Emitterpin über einen auf dem Substrat angeordneten Widerstand elektrisch gekoppelt ist.
27. Elektrostatischer Dorn nach Anspruch 10, wobei die Ionisierungselektroden in Gruppen über Widerstände auf mehreren getrennten Substraten mit einem einzelnen Busring gekoppelt sind.
28. Elektrostatischer Dorn nach Anspruch 11, wobei die Gruppe der Elektroden mehrere Elektrodenspitzen umfasst, die an einem einzelnen Substrat angebracht sind, wobei mehrere der Elektrodenspitzen gemeinsam über einen einzelnen Widerstand gekoppelt sind und wobei die Mittel zum Abgeben der Hochspannung einen Busring umfassen, der mit der Hochspannungs-Stromversorgung elektrisch gekoppelt ist.
29. Verfahren zum elektrostatischen Aufbringen eines Etiketts auf eine Formkavität, mit den Schritten:
- Vorsehen eines elektrostatischen Dorns mit einem Körper, der eine Oberfläche, ein erstes Ende und ein gegenüberliegendes fernes Ende aufweist, und mehreren Ionisierungselektroden nur in der Nähe des fernen Endes des Dornkörpers;
  - Befestigen eines Etiketts auf der Oberfläche des Körpers;
  - Positionieren des Körpers mit dem befestigten Etikett wenigstens teilweise innerhalb einer weiblichen Formkavität;
  - Lösen des Etiketts von dem Körper; und
  - Anlegen einer variierenden Spannung an die Elektroden, um dadurch einen konstanten Ionisierungsstrom aufrechtzuerhalten, während der Dornkörper aus der Formkavität zurückgezogen wird, um dadurch das Etikett schrittweise an den Teil der Formkavität in der Nähe der Ionisierungselektroden anzuheften, bis im Wesentlichen das gesamte Etikett an die Formkavität angeheftet worden ist.
30. Verfahren nach Anspruch 29, wobei der Schritt des Zurückziehens des Dorns aus der Formkavität eine Zeitspanne von ungefähr 0,5 bis 1 Sekunde dauert.
31. Verfahren nach Anspruch 29, wobei der Schritt des Vorsehens ferner das Vorsehen eines Dornkörpers umfasst, der eine Achse definiert und von dem ersten Ende zu dem fernen Ende in Richtung der Achse einwärts geneigt ist, und ferner das Vorsehen einer Rille umfasst, die in dem Formkörper in der Nähe des fernen Endes des Körpers in eine Ebene angeordnet ist, welche wenigstens weitgehend senkrecht zu der Achse ist.
32. Verfahren nach Anspruch 19, wobei der Schritt des Anlegens ferner das Anlegen einer Spannung an die Elektroden umfasst, die zwischen ungefähr 5.000 Volt und ungefähr 30.000 Volt variiert, abhängig von dem Abstand zwischen den Spitzen der Elektroden und der Formoberfläche, wobei der Ionisierungsstrom im Wesentlichen konstant bleibt.



33. Verfahren nach Anspruch 29, wobei der Schritt des Vorsehens ferner das Vorsehen eines Formkörpers umfasst, der eine Achse definiert und von dem ersten Ende zu dem fernen Ende in Richtung der Achse einwärts geneigt ist, sowie einer Umfangsausnehmung, welche an dem fernen Ende des Formkörpers angeordnet ist, wobei die mehreren Ionisierungselektroden innerhalb der Umfangsausnehmung angeordnet sind.

5

34. Verfahren nach Anspruch 29, wobei der Schritt des Vorsehens ferner das Vorsehen eines Formkörpers umfasst, der eine Achse definiert und von dem ersten Ende zu dem fernen Ende in Richtung der Achse nach innen geneigt ist, wobei die mehreren Ionisierungselektroden ein Elektrodenanordnungs-Modul umfassen, das an dem fernen Ende des Formkörpers lösbar angebracht ist.

10

35. Elektrodenanordnungs-Modul zur Verwendung mit einem elektrostatischen Dornkörper, der ein fernes Ende aufweist und ein Etikett in einer Formkavität positionieren kann, mit den Merkmalen:

wenigstens ein Widerstand;

mehrere Ionisierungselektroden spitzen; und

15

Mittel zum Abgeben einer variierenden Spannung an die Ionisierungselektroden spitzen, wobei die Elektroden spitzen an dem wenigstens einen Substrat angebracht sind, wobei mehrere der Elektroden spitzen mit den Mitteln zum Abgeben über den wenigstens einen Widerstand elektrisch gekoppelt sind.

20

36. Elektrodenanordnungs-Modul nach Anspruch 35, wobei die Mittel zum Abgeben einen Busring umfassen, der die Elektroden mit dem Widerstand elektrisch koppelt.

37. Elektrodenanordnungs- Modul nach Anspruch 35, mit ferner Mitteln zum lösabaren Anbringen des Moduls an dem fernen Ende des Dornkörpers.

25

38. Elektrodenanordnungs- Modul nach Anspruch 35, mit ferner wenigstens einem Substrat, auf dem der wenigstens eine Widerstand angeordnet ist.

30

39. Elektrodenanordnungs- Modul nach Anspruch 38, wobei die Mittel zum Abgeben einen Busring umfassen, der mit allen der mehreren Elektroden spitzen über entsprechende getrennte Widerstände und Substrate elektrisch gekoppelt ist.

35

40. Elektrodenanordnungs- Modul nach Anspruch 38, wobei die Mittel zum Abgeben einen Busring umfassen, es mehrere Substrate gibt, die Ionisierungselektroden auf mehreren Substraten in Gruppen angeordnet sind, und jede Elektroden gruppe mit dem Busring über einen einzelnen Widerstand elektrisch gekoppelt ist.

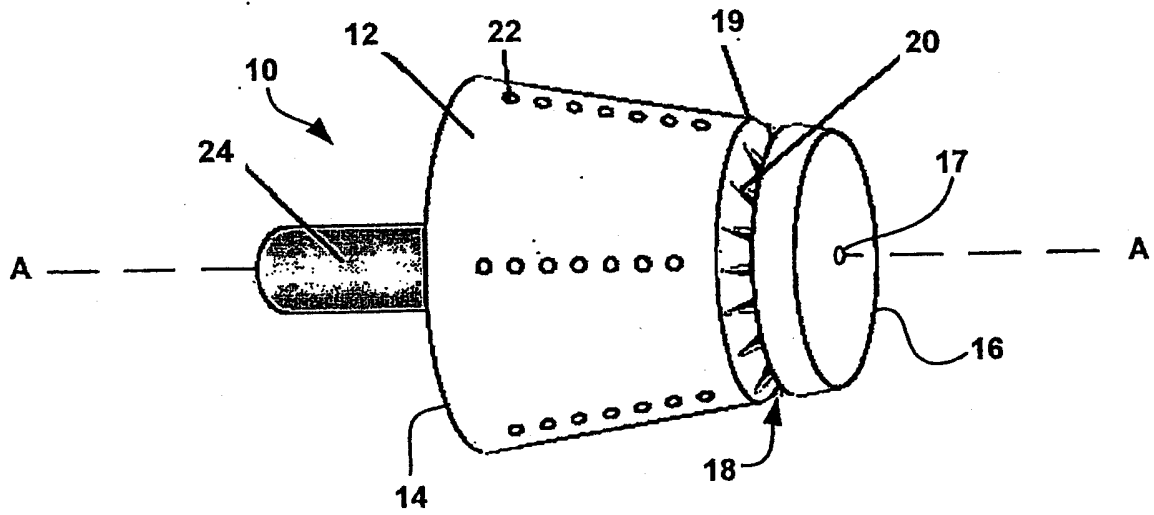
40

41. Elektrodenanordnungs- Modul nach Anspruch 38, wobei die Mittel zum Abgeben einen Busring umfassen, die Ionisierungselektroden spitzen auf einem Substrat in Gruppen angeordnet sind und jede Gruppe der Elektroden spitzen mit dem Busring über einen einzelnen Widerstand elektrisch gekoppelt ist.

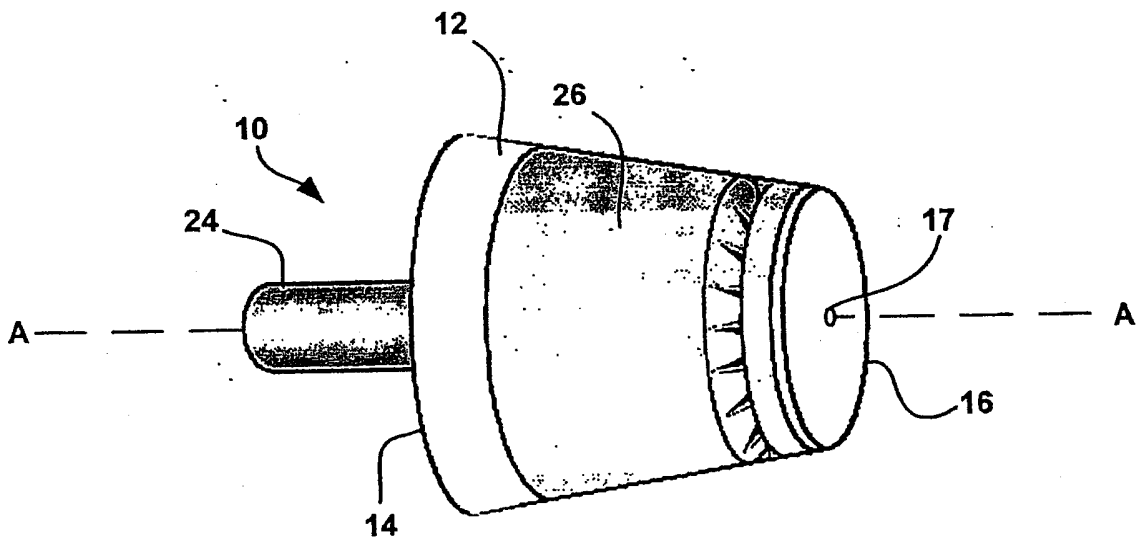
42. Elektrostatischer Dorn zum Positionieren eines Etiketts in einer Formkavität mit den Merkmalen:  
ein Körper mit einem ersten Ende und einem gegenüberliegenden fernen Ende, wobei der Körper ein Etikett aufnehmen und in die Formkavität einpassen kann; und  
in der Nähe des fernen Endes des Körpers angeordnete Mittel zum Aussenden eines Ionisierungsstroms, während der Körper aus der Formkavität zurückgezogen wird, um dadurch ein aufgenommenes Etikett in der Nähe der Mittel nach und nach an die Formkavität zu heften, bis im Wesentlichen das gesamte Etikett an die Formkavität geheftet worden ist.
43. Elektrostatischer Dorn nach Anspruch 42, mit ferner Mitteln zum lösbaren Befestigen der Mittel zum Aussenden eines Ionisierungsstroms an dem Dornkörper.
44. Elektrostatischer Dorn nach Anspruch 42, wobei die Mittel zum Aussenden des Ionisierungsstroms umfassen:  
wenigstens ein Substrat;  
Mitteln zum Abgeben einer variierender Hochspannung; und  
mehrere Ionisierungselektroden spitzen, die an dem wenigstens einen Substrat angebracht sind, wobei mehrere der Elektroden spitzen mit den Mitteln zum Abgeben über wenigstens einen Widerstand elektrisch gekoppelt sind.
45. Elektrostatischer Dorn nach Anspruch 44, wobei die Mittel zum Abgeben einen Busring umfassen, der die Elektroden mit den Widerstand elektrisch koppeln, so dass die variierende Spannung an die Elektroden über den Bus und den Widerstand abgegeben werden kann.
46. Elektrostatischer Dorn nach Anspruch 44, wobei die Mittel zum Abgeben einen Busring umfassen, die Ionisierungselektroden auf einem Substrat in Gruppen angeordnet sind und jede Gruppe der Elektroden spitzen mit dem Busring über einen einzelnen Widerstand elektrisch gekoppelt ist.

12. Nov. 2009

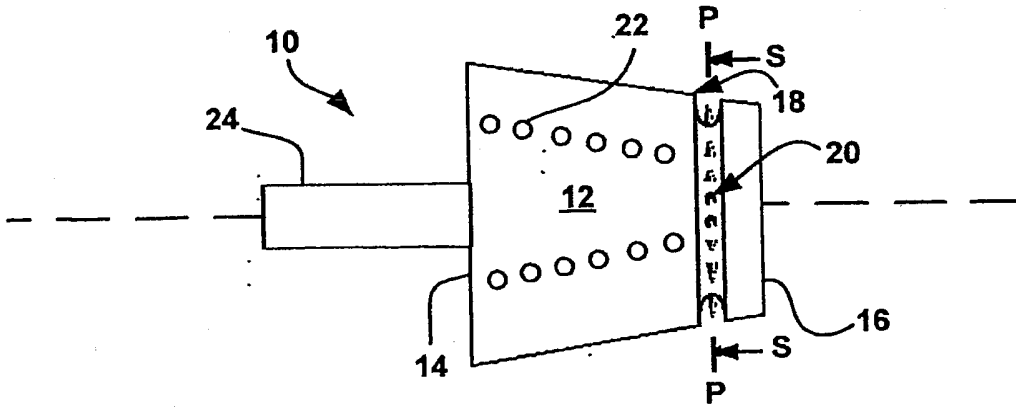
PATENTANWÄLTE  
PUCHBERGER, BERGER & PARTNER  
A-1010 Wien, Reibtschstrasse 13  
Telefon 512 23 02 Telefax 513 37 09



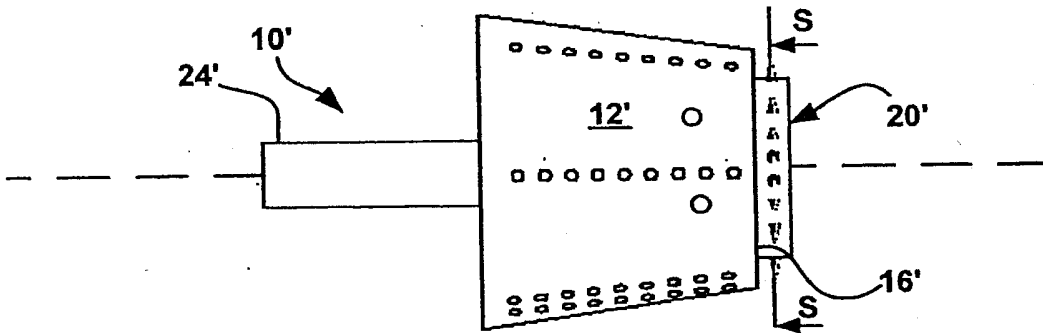
Figur 1



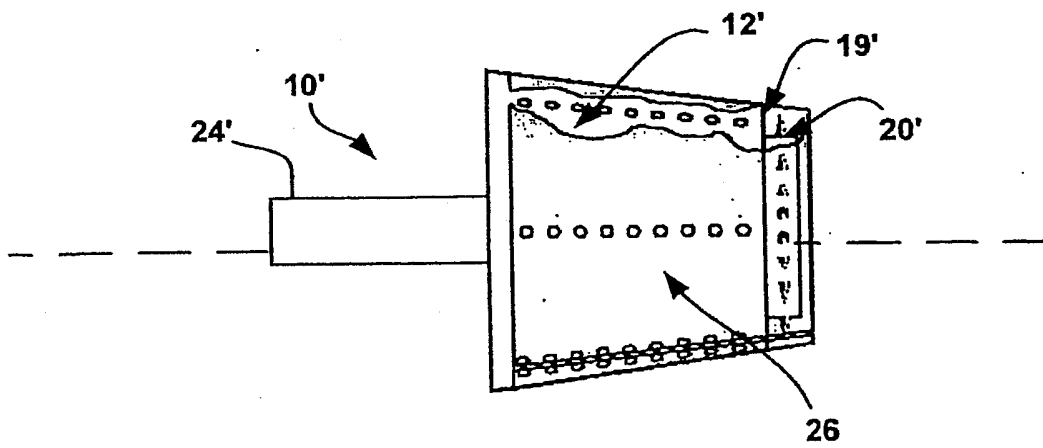
Figur 2



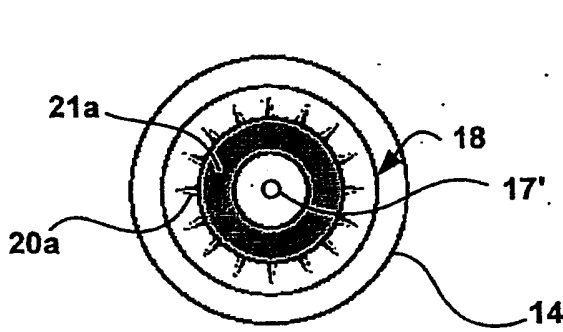
Figur 3



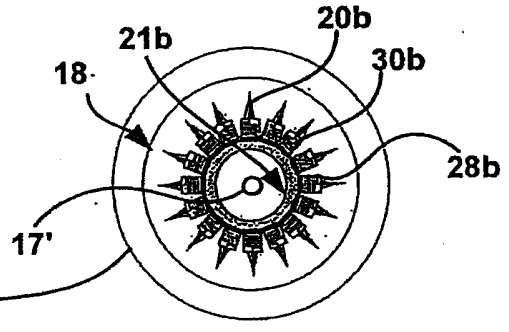
Figur 3a



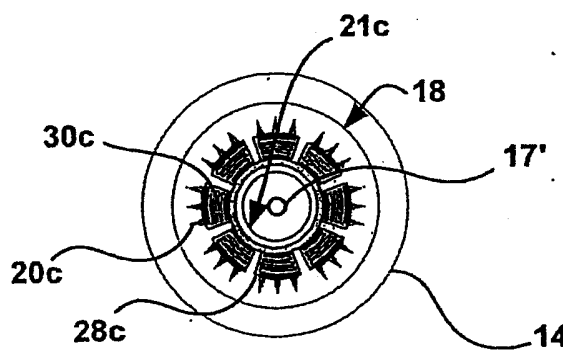
Figur 3b



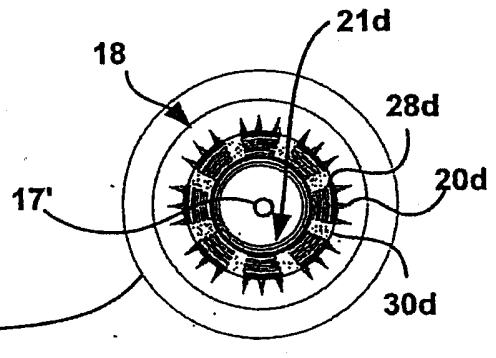
Figur 4a



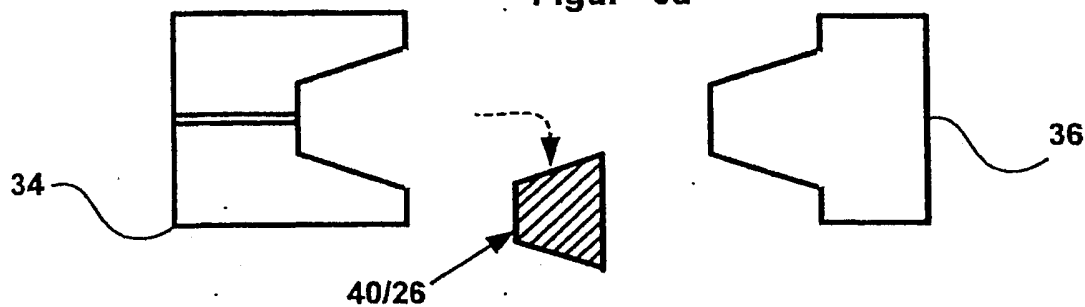
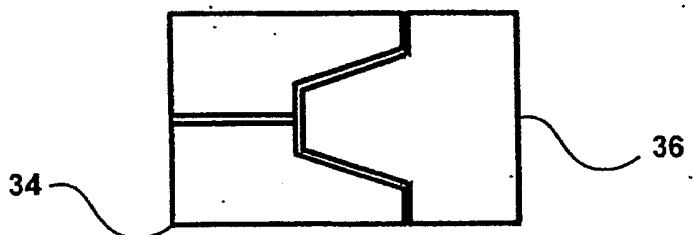
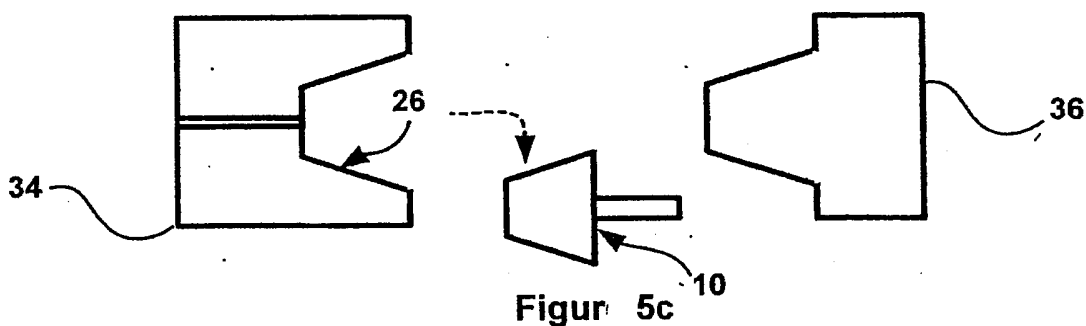
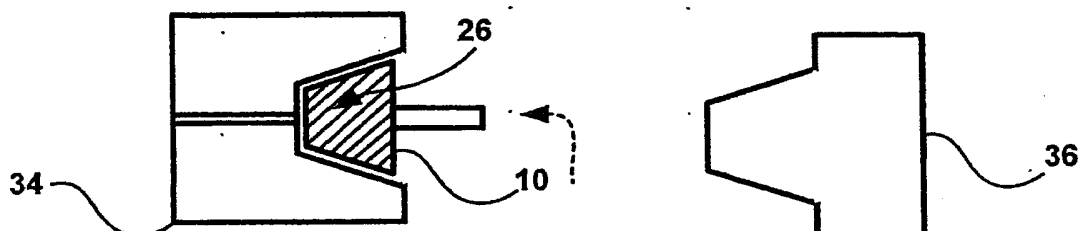
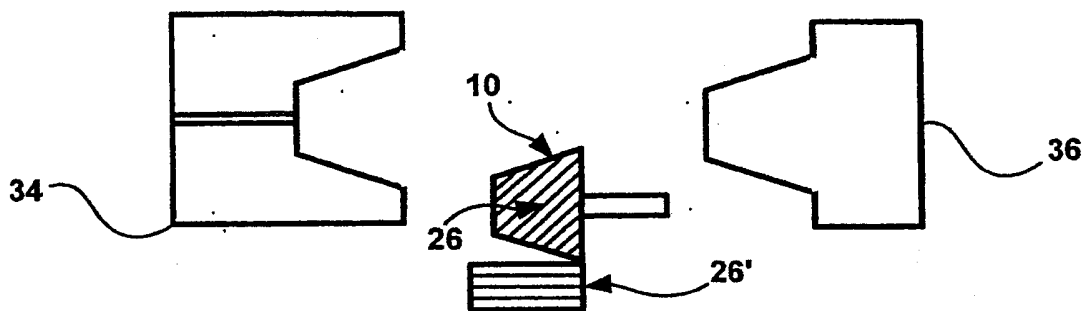
Figur 4b

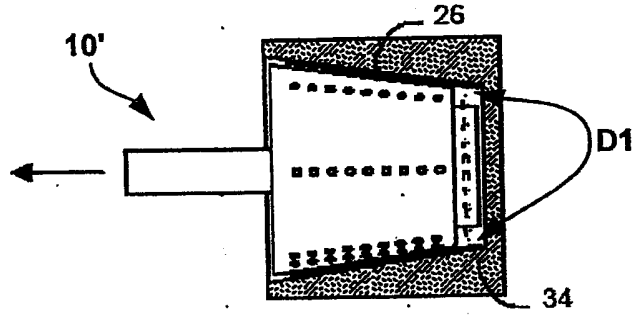


Figur 4c

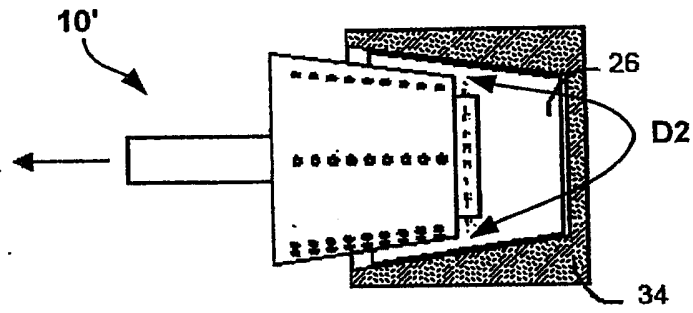


Figur 4d

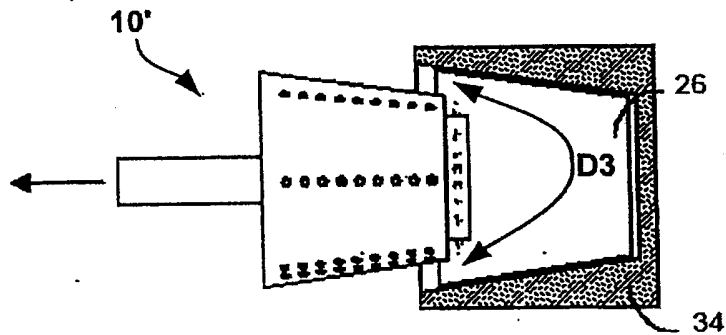




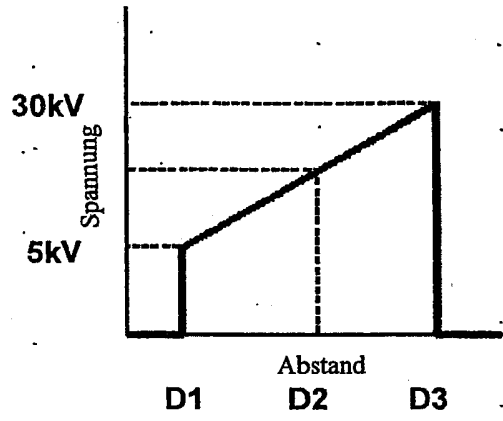
Figur 6a



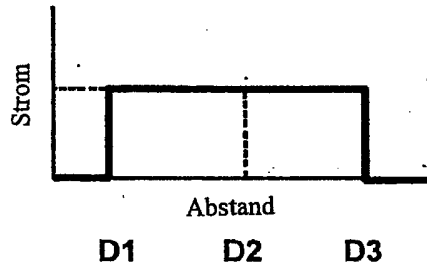
Figur 6b



Figur 6c



Figur 7a



Figur 7b