(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 040 593 A1** 2007.03.29

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 040 593.5**
(22) Anmeldetag: **30.08.2006**
(43) Offenlegungstag: **29.03.2007**

(51) Int Cl.[8]: ***C23C 16/458*** (2006.01)
C23C 14/50 (2006.01)
C23F 4/04 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
11/239,570 28.09.2005 US

(74) Vertreter:
Eisenführ, Speiser & Partner, 28195 Bremen

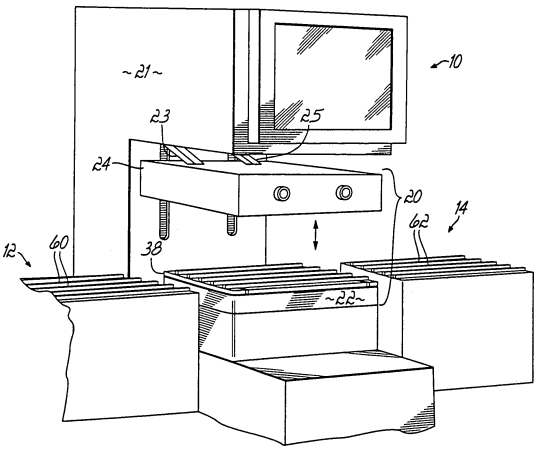
(71) Anmelder:
Nordson Corp., Westlake, Ohio, US

(72) Erfinder:
Bolden, Thomas V., II., Fremont, Calif., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Einstellbare Elektrodenanordnung zur Verwendung bei der Behandlung von Substraten unterschiedlicher Breite in einem Plasma-Behandlungssystem**

(57) Zusammenfassung: Elektrodenanordnung zur Benutzung in einem Plasma-Behandlungssystem, das entfernbare Schienen aufweist, die für eine Neueinrichtung der Elektrode einstellbar sind, um Substrate verschiedener Breiten aufzunehmen. Die Elektrodenanordnung enthält eine Elektrode mit einer Mehrzahl von ersten Anschlußgliedern. Der Elektrode ist eine Mehrzahl von Schienen zugeordnet, die zusammenwirken, um die Substrate auf der Elektrode zu tragen. Jede der Schienen enthält eine Mehrzahl von zweiten Anschlußgliedern. Jedes der zweiten Anschlußglieder ist lösbar mit einem der ersten Anschlußglieder verbunden, um die Schienen abnehmbar an der Elektrode zu befestigen.



Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft allgemein Plasma-Behandlungssysteme und insbesondere eine Elektrodenanordnung zum Halten von Substraten in einem Plasma-Behandlungssystem.

Stand der Technik

Hintergrund der Erfindung

[0002] Es ist weit verbreitet, Plasma-Behandlungssysteme zur Modifizierung der Oberflächeneigenschaften von Substraten in verschiedenen industriellen Anwendungsbereichen einzusetzen. Plasma-Behandlungssysteme werden beispielsweise routinemäßig zur Plasmabehandlung der Oberflächen von integrierten Schaltungen, elektronischen Einheiten und gedruckten Schaltungsplatinen für Halbleiter, Solarzellen, Elemente für Wasserstoffheizzellen, Bauelemente der Automobilindustrie und rechteckige Glassubstrate für Flachbildschirme eingesetzt. Die einer Plasmabehandlung ausgesetzten Substrate haben häufig die geometrische Form von rechteckigen Streifen, deren einander gegenüberliegende Kanten im wesentlichen parallel verlaufen.

[0003] Konventionelle Plasma-Behandlungssysteme enthalten eine Plasmakammer sowie ein Materialhandhabungssystem, das Substrate in einen Behandlungsraum innerhalb der Plasmakammer zur Plasmabehandlung transportiert. Traditionellerweise enthalten Elektroden in der Plasmakammer eines In-line Plasma-Behandlungssystems Schienen, die die transportierten Streifen während der Plasmabehandlung halten. Die Schienen sind in parallel verlaufenden Paaren vorhanden, die im Idealfall mit entsprechenden Schienen am Materialhandhabungssystem ausgerichtet sind. Die Schienen im Plasma-Behandlungssystem weisen einen Abstand auf, der so ausgewählt ist, dass die Schienen mit seitlichen Kanten jedes vom Materialhandhabungssystem auf die Schienen geladenen Streifens Kontakt haben.

[0004] In einem konventionellen Elektrodenaufbau sind die das Substrat tragenden Schienen am Rest der Elektrode angeformt. Wird das Plasma-Behandlungssystem für die Plasmabehandlung von Streifen mit einer anderen Breite zwischen den Kontaktkanten umgebaut, dann muss die gesamte Elektrode durch eine andere Elektrode ersetzt werden, deren integrierte Schienen einen anderen relativen Abstand voneinander aufweisen. Dieses Auswechseln der Elektrode führt zu einem Verlust an Fertigungszeit. Außerdem können die integrierten Schienen an der neuen Elektrode gegenüber den Schienen am Materialhandhabungssystem falsch ausgerichtet sein, und wegen der integrierten Bauweise ist eine Anpassung der Elektrodenschienen nicht möglich.

[0005] Um diesen Mangel zu beheben, haben die Hersteller von Plasma-Behandlungssystemen Elektrodenanordnungen mit Schienen eingeführt, die nicht integriert, jedoch zwischen einer Mehrzahl von über die Oberfläche einer Elektrode verteilten unterschiedlichen Trenneinrichtungen bewegbar sind. Diese konventionelle Schienenkonstruktion sieht Führungsstäbe und Schienen mit Einstellschrauben vor, die gelöst werden, um den Abstand der von den Führungsstäben eingezwängten Schienen zu verändern, und wieder festgeschraubt werden, um den Abstand zwischen den Schienen festzulegen. Üblicherweise markiert eine Bedienungsperson die Elektrode mit Bezugsmarkierungen, um die Schienen für die Aufnahme von Streifen unterschiedlicher Breite auszurichten. Das Ausrichten von Schienen an von Hand angebrachten Bezugsmarkierungen für die Festlegung von Schienenpositionen ist jedoch nicht ohne weiteres reproduzierbar, insbesondere dann nicht, wenn mehrere Bedienungspersonen daran beteiligt sind, weil bei der Ausrichtung der Schienen nach den angebrachten Bezugsmarkierungen Subjektivität eine große Rolle spielt. Außerdem müssen die Einstellschrauben gelöst und wieder befestigt werden, um den Abstand zwischen benachbarten Schienen zu verändern, wozu Werkzeuge benötigt werden und was den Bearbeitungsprozess verlangsamt. Während der Zeit, die erforderlich ist für das Lösen jeder Schiene, das Ausrichten der Schienen nach den Bezugsmarkierungen und dann das Befestigen jeder Schiene, ohne dabei unbeabsichtigter Weise die Ausrichtung zu verändern, geht Fertigungszeit verloren.

Aufgabenstellung

[0006] Es wäre darum wünschenswert, eine Elektrodenanordnung für ein Plasma-Behandlungssystem zu schaffen, das diese und andere Mängel konventioneller Elektrodenkonstruktionen vermeidet.

Zusammenfassung

[0007] In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst eine Elektrodenanordnung zum Halten einer oder mehrerer Substrate in einem Plasma-Behandlungssystem eine Elektrode, die eine Mehrzahl von Anschlussgliedern aufweist. Der Elektrode zugeordnet ist eine Mehrzahl von Schienen, die mit der Elektrode zusammenwirken, um die Substrate auf der Elektrode zu halten. Jede der Schienen enthält eine Mehrzahl von zweiten Anschlussgliedern. Jedes der zweiten Anschlussglieder ist lösbar mit einem der ersten Anschlussglieder verbunden, um die Schienen abnehmbar an der Elektrode zu befestigen.

[0008] In einer besonderen Ausführungsform der

vorliegenden Erfindung enthält eine Elektrodenanordnung zum Halten eines oder mehrere Substrate in einem Plasma-Behandlungssystem eine Elektrode mit ersten und zweiten Nuten, die im wesentlichen parallel ausgerichtet sind. Ein erster Stab ist in der ersten Nut angeordnet und ein zweiter Stab in der zweiten Nut. Die Elektrodenanordnung enthält ferner eine Mehrzahl von Schienen, von denen jede Schiene abnehmbar im Angriff an dem ersten und zweiten der Stäbe vorgesehen ist und sich zwischen den ersten und zweiten Stäben erstreckt. Die Schienen wirken zusammen, um die Substrate auf der Elektrode zu halten.

[0009] Die Elektrodenanordnungen nach der Erfindung können einen Abschnitt oder eine Komponente eines Plasma-Behandlungssystems enthalten. Zu dem Plasma-Behandlungssystem gehört eine Vakuumkammer, die einen Behandlungsraum umfasst, der zu einem partiellen Vakuum evakuiert werden kann, ein Gasanschluss, der in der Vakuumkammer zum Einlassen eines Prozessgases in den Behandlungsraum definiert ist, und ein Anschluss für die Stromversorgung. Die Elektrodenanordnung ist im Behandlungsraum angeordnet und elektrisch mit der Stromversorgung gekoppelt, um das Prozessgas in ein Plasma zu umzuwandeln. Die Elektrodenanordnung nach der Erfindung kann ebenfalls in bereits vorhandene Plasma-Behandlungssysteme als Ersatz für eine konventionelle Elektrode eingesetzt werden.

[0010] Die Elektrodenanordnung nach der Erfindung vereinfacht den Aufbau für ein Plasma-Behandlungssystem, das Werkstücke oder Substrate unterschiedlicher Größe aufnehmen soll, indem das Einstellen des Abstandes zwischen benachbarten, das Substrat haltenden Schienen vereinfacht wird. Mit der Elektrodenanordnung nach der Erfindung wird die Möglichkeit einer Fehlausrichtung zwischen einem Materialhandhabungssystem und dem Plasma-Behandlungssystem verringert oder ausgeschlossen, weil bei der Modifizierung der Elektrodenanordnung zum Ändern des Abstandes zwischen benachbarten Schienen die Schienenanordnung in hohem Maße reproduzierbar ist.

[0011] Diese und andere Aufgaben und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden mit den beigefügten Zeichnungen und ihrer Beschreibung verdeutlicht.

Kurzbeschreibung der Figuren

[0012] Die beigefügten Zeichnungen, die in diese Beschreibung eingeschlossen und einen Teil davon sind, stellen Ausführungsformen der Erfindung dar und dienen zusammen mit der allgemeinen Beschreibung der Erfindung, die bereits vorgenommen wurde, und der nachfolgenden detaillierten Beschreibung der Erläuterung der Prinzipien der Erfindung.

[0013] Fig. 1 ist eine perspektivische Seitenansicht eines Plasma-Behandlungssystems mit einer Elektrodenanordnung entsprechend einer Ausführungsform der Erfindung, die von Materialhandhabungssystemen der Einlass- und der Auslassseite flankiert wird;

[0014] Fig. 1A ist eine Draufsicht auf das Plasma-Behandlungssystem nach Fig. 1 aus einer Perspektive unterhalb der Kammerabdeckung und mit unbehandelten Substraten, die vom Einlass-Materialhandhabungssystem auf der linken Seite gehalten werden, mit zu behandelnden Substraten, die vom Plasma-Behandlungssystem gehalten werden, und mit behandelten Substraten, die vom Auslass-Materialhandhabungssystem gehalten werden;

[0015] Fig. 1B ist eine Prinzipdarstellung des Plasma-Behandlungssystems nach Fig. 1;

[0016] Fig. 2 ist eine perspektivische Ansicht der Elektrodenanordnung nach Fig. 1;

[0017] Fig. 3 ist eine Endansicht einer der Stäbe nach Fig. 2;

[0018] Fig. 3A ist eine Seitenansicht entlang der Linie 3A-3A in Fig. 3;

[0019] Fig. 3B ist eine Bodenansicht entlang der Linie 3B-3B in Fig. 3;

[0020] Fig. 3C ist eine Seitenansicht entlang der Linie 3C-3C in Fig. 3;

[0021] Fig. 3D ist eine Sicht von oben entlang der Linie 3D-3D in Fig. 3;

[0022] Fig. 4 ist eine Sicht von oben auf eine der zentralen Schienen nach Fig. 2;

[0023] Fig. 4A ist eine Endansicht der Schiene nach Fig. 4;

[0024] Fig. 4B ist ein Querschnitt allgemein entlang der Linie 4B-4B der Fig. 4;

[0025] Fig. 4C ist eine Endansicht ähnlich der Fig. 4A einer peripheren Schiene der Fig. 2;

[0026] Fig. 4D ist eine Endansicht ähnlich der Fig. 4A der der peripheren Schiene gegenüber liegenden Schiene nach Fig. 2;

[0027] Fig. 5 ist eine Ansicht von unten auf die zentrale Schiene der Fig. 4;

[0028] Fig. 6 ist eine detaillierte Ansicht eines in Fig. 2 eingekreisten Bereiches;

[0029] Fig. 7 ist eine Endansicht, teilweise als Querschnitt, allgemein entlang der Linie 7-7 in Fig. 6, mit der die Kopplung zwischen einer zentralen Schiene und einem Stab der Elektrodenanordnung dargestellt wird, und

[0030] Fig. 8 ist eine Endansicht, teilweise als Querschnitt, ähnlich der Fig. 7, die einer alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung entspricht.

Ausführungsbeispiel

Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0031] In den Fig. 1, Fig. 1A und Fig. 1B ist ein Plasma-Behandlungssystem **10** dargestellt, das auf einer Einlassseite von einem ersten Materialhandhabungssystem **12** und auf einer Auslassseite von einem zweiten Materialhandhabungssystem **14** flankiert ist. Das Materialhandhabungssystem **12** enthält Elemente (nicht dargestellt), die in der Lage sind, eine Mehrzahl von Substraten **16** zur Plasma-Behandlung an das Plasma-Behandlungssystem zu transportieren. Das Materialhandhabungssystem **14** enthält Elemente (nicht dargestellt), die die behandelten Substrate **16** aus dem Plasma-Behandlungssystem **10** entfernen können. Jedes der Materialhandhabungssysteme **12**, **14** kann Elemente wie Reibräder, Schiebeglieder und andere mechanische Einrichtungen enthalten, um Substrate **16** fachmännisch handhaben zu können.

[0032] Das Plasma-Behandlungssystem **10** enthält eine Kammer **20**, die aus einer Kammerbasis **22** und einem Kammerabdeckung **24** besteht. Die Kammerabdeckung **24** ist gegenüber der Kammerbasis **22** zwischen einer offenen Stellung, in der ein Zugang für Substratwechsel besteht, und einer geschlossenen Stellung bewegbar. Ist die Kammerabdeckung **24** in ihrer geschlossenen Stellung, dann wird innerhalb der Kammer **20** eine für die Plasmabehandlung eines oder mehrerer Substrate **16** geeignete Umgebung geschaffen. In ihrer geschlossenen Stellung ist die Kammerabdeckung **24** so niedergelegt, dass ein peripherer Rand der Kammerabdeckung **24** mit einem peripheren Rand der Kammerbasis **22** einen derart abdichtenden Kontakt hat, dass ein Behandlungsraum **26** von der Umgebungsatmosphäre isoliert ist. In ihrer geöffneten Stellung wird die Kammerabdeckung **24** an einem Paar Schenkel **23**, **25** oberhalb der Kammerbasis **22** gehalten. Die Schenkel **23**, **25** sind in vertikaler Richtung bewegbar, um die geöffnete und die geschlossene Stellung der Kammerabdeckung **24** gegenüber der Kammerbasis **22** herzustellen.

[0033] Der Behandlungsraum **26**, der innerhalb der gegen die Atmosphäre abgedichteten Kammer **20** definiert ist, kann mit einer Vakuumpumpe **28**, die mit einem in der Kammer **20** definierten Vakuumanschluss **27** gekoppelt ist, auf ein partielles Vakuum evakuiert werden. Eine Gaszufuhr **30** ist mit einem in der Kammer **20** definierten Gasanschluss **32** gekoppelt und sorgt für einen Strom ionisierbaren Prozessgases an den Behandlungsraum **26** innerhalb der atmosphärisch abgedichteten Kammer **20**. Nach einem anfänglichen Evakuationsvorgang, mit dem atmosphärische Gase aus dem Behandlungsraum **26** entfernt werden, werden der Massenstrom des Prozessgases aus der Gaszufuhr **30** in den Behandlungsraum **26** und die Pumpgeschwindigkeit des verbrauchten und des frischen Prozessgases aus dem Behandlungsraum **26** so geregelt, dass in der Kammer ein sub-atmosphärischer Druck herrscht, der für die Plasmabehandlung der Substrate **16** geeignet ist.

[0034] Eine Stromversorgung **34**, beispielsweise eine Hochfrequenz-Stromversorgung, ist elektrisch mit einer Elektrode **36** gekoppelt, die der Kammerabdeckung **24** zugeordnet ist, und mit einer Elektrodenanordnung **38**, die der Kammerbasis **22** zugeordnet ist. Wenn die Kammer **20** abgedichtet, evakuiert und mit Prozessgas versorgt ist, werden die Elektrode **36** und die Elektrodenanordnung **38** von der Stromversorgung **34** unter Spannung gesetzt. Ein elektromagnetisches Feld zwischen Elektrode **36** und der Elektrodenanordnung **38**, an denen Spannung anliegt, interagiert mit dem Prozessgas und erzeugt ein Plasma im Behandlungsraum **26**. Wenn die Stromversorgung **34** eine Hochfrequenz an die Elektrode **36** und die Elektrodenanordnung **38** legt, dann verändert sich das mit dem Prozessgas in der Kammer interagierende elektromagnetische Feld mit der Zeit. Für die Plasmabehandlung werden die Substrate **16**, die sich im Behandlungsraum **26** zwischen der Elektrode **36** und der Elektrodenanordnung **38** befinden, dem Plasma ausgesetzt.

[0035] Der Aufbau von Vakuumpumpe **28**, Gaszufuhr **30** und Stromversorgung **34** ist jedem durchschnittlich gebildeten Fachmann geläufig und wird hier nicht weiter beschrieben. Die Kammer **20** enthält ebenfalls verschiedene Abdichtungen, Formdichtungen, Durchführungen usw. (nicht dargestellt), die erforderlich sind, um in der Kammer **20** eine für die Plasmaerzeugung erforderliche Umgebung zu schaffen, wie dies einem durchschnittlichen Fachmann bekannt ist.

[0036] In Fig. 2 bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche Merkmale wie in Fig. 1, Fig. 1A und Fig. 1B. Die Elektrodenanordnung **38**, die der Kammerbasis **22** zugeordnet ist, enthält eine Elektrode **40** mit Nuten **42**, **44**, von denen jede einen Stab eines Paares von Stäben **46**, **48** aufnimmt, um eine Anordnung zu bilden. Die Nuten **42**, **44** sind allgemein parallel und, geringfügig nach innen versetzt, nahe von einander gegenüberliegenden peripheren Seitenkanten der

Elektrode **40** angeordnet. Die Tiefe der Nuten **42**, **44** kann so gewählt werden, dass eine obere Fläche jeder der Stäbe **46**, **48** im wesentlichen mit einer oberen Fläche **41** der Elektrode **40** auf einer Ebene liegt, wenn die Stäbe **46**, **48** in den Nuten **42**, **44** angeordnet sind. Das Querschnittprofil der Stäbe **46**, **48** kann komplementär zum Querschnittprofil der Nuten **42**, **44** ausgebildet sein. Die Stäbe **46**, **48** sind vorzugsweise so positioniert, dass sie zwischen den Nuten **42**, **44** ausgetauscht werden können.

[0037] Den Stäben **46**, **48** ist eine Mehrzahl von beispielsweise fünf Führungs- und Halteschienen **50**, **52**, **54**, **56**, **58** zugeordnet, von denen die Schienen **50**, **58** periphere Schienen und die Schienen **52**, **54**, **56** zentrale Schienen sind, die auf der Fläche der Elektrode **40** zwischen der Schiene **50** und der Schiene **58** angeordnet sind. Die Schienen **50**, **52**, **54**, **56**, **58** sind im wesentlichen rechtwinklig oder senkrecht zu den Stäben **46**, **48** ausgerichtet. Die Schienen **50**, **52**, **54**, **56**, **58**, die zueinander parallel angeordnet sind, sind im wesentlichen kollinear mit einer entsprechenden Mehrzahl von Schienen **60**, die dem Materialhandhabungssystem **12** zugeordnet sind, um eine Mehrzahl von Bahnen zu definieren, auf denen unbehandelte Substrate **16** in die Kammer **20** transportiert werden. Auf ähnliche Weise sind die Schienen **50**, **52**, **54**, **56**, **58** im wesentlichen kollinear mit einer entsprechenden Mehrzahl von Schienen **62** angeordnet, die dem Materialhandhabungssystem **14** zugeordnet sind, um eine Mehrzahl von Bahnen zu definieren, auf denen behandelte Substrate **16** aus der Kammer **20** ausgeladen werden. Jede der Bahnen ist zwischen einem benachbarten Paar Schienen **60**, zwischen einem benachbarten Paar Schienen **62** und zwischen benachbarten Paaren von Schienen **50**, **52**, **54**, **56**, **58** definiert, so dass die Materialhandhabungssysteme **12**, **14** und das Plasma-Behandlungssystem **10** eine äquivalente Anzahl von Bahnen haben. Fachleuten ist klar, dass die spezifische Anzahl von Schienen, abhängig von unter anderem den Abmessungen der Substrate **16** und den Abmessungen der Kammer **20** unterschiedlich sein kann.

[0038] Die Schienen **50**, **52**, **54**, **56**, **58** wirken zusammen, um die Substrate **16** im Abstand zu der Oberfläche **41** der Elektrode **40** zu halten. Genauer gesagt halten die Schienen **50**, **52**, **54**, **56**, **58** die Substrate **16** während der Plasmabehandlung oberhalb der Oberfläche **41** der Elektrode **40**, während der die Substrate **16** dem Plasma im Behandlungsraum **26** ausgesetzt werden.

[0039] In den Fig. 3 und Fig. 3A bis Fig. 3D bezeichnen gleiche Bezugszeichen wie in den Fig. 1, Fig. 1A, Fig. 1B und Fig. 2 gleiche Merkmale. Der Stab **48** kann um eine Längsachse **63** zentriert sein. Der Stab **48**, der rohrförmig ausgebildet sein kann, enthält eine Mehrzahl von Seiten **64**, **66**, **68**, **70** von im wesentlichen gleicher Fläche, die nach außen gerichtet sind und die Außenfläche des Stabes **48** definieren. Die Seiten **64** und **66** schneiden sich entlang einer rechtwinkligen Ecke **72**, die Seiten **66** und **68** schneiden sich entlang einer rechtwinkligen Ecke **74**, die Seiten **68** und **70** schneiden sich entlang einer rechtwinkligen Ecke **76** und die Seiten **70** und **64** schneiden sich entlang einer rechtwinkligen Ecke **78**. Somit hat der Stab **48** ein vierseitiges, polygonales Querschnittprofil.

[0040] Wie am besten aus Fig. 3A hervorgeht, ist entlang der Länge der Seite **64** eine Mehrzahl von Öffnungen **80** angeordnet, bei der die benachbarten Paare von Öffnungen **80** durch einen Abstand S_1 getrennt sind. Die Öffnungen **80** sind linear ausgerichtet und zentral zwischen den rechtwinkligen Ecken **72**, **78** positioniert, die an die Längskanten der Seite **64** grenzen. Die Seite **64** enthält ein Identifizierungsmerkmal **82**, das in das den Stab **48** bildende Material eingeschrieben sein kann. Das Identifizierungsmerkmal **82** schafft für eine Bedienungsperson eine gut zugängliche Anzeige für den Wert des Öffnungsabstandes S_1, so dass die Bedienungsperson den Abstand zwischen benachbarten Öffnungen **80** zuverlässig bestimmen kann.

[0041] Wie am besten aus Fig. 3B hervorgeht, ist ebenfalls entlang der Länge der Seite **66** eine Mehrzahl von Öffnungen **84** angeordnet, bei denen benachbarte Paare von Öffnungen **84** durch einen Abstand S_2 getrennt sind. Die Öffnungen **84** sind linear ausgerichtet und zentral zwischen den rechtwinkligen Ecken **72**, **74** positioniert, die an die Längskanten der Seite **66** grenzen. Die Seite **66** enthält ein Identifizierungsmerkmal **86**, das in das den Stab **48** bildende Material eingeschrieben sein kann. Das Identifizierungsmerkmal **86** schafft für eine Bedienungsperson eine Anzeige für den Wert des Öffnungsabstandes S_2, so dass die Bedienungsperson leicht und zuverlässig den Abstand zwischen benachbarten Öffnungen **84** bestimmen kann.

[0042] Auf ähnliche Weise, das geht am besten aus Fig. 3C hervor, ist eine Mehrzahl von Öffnungen **88** entlang der Länge der Seite **68** angeordnet. Die benachbarten Paare von Öffnungen **88** sind durch einen Abstand S getrennt. Die Öffnungen **88** sind linear ausgerichtet und zentral zwischen den rechtwinkligen Ecken **74**, **76** positioniert, die an die Längskanten der Seite **68** grenzen. Die Seite **68** enthält ein Identifizierungsmerkmal **90**, das in das den Stab **48** bildende Material eingeschrieben sein kann. Das Identifizierungsmerkmal **90** schafft für eine Bedienungsperson eine Anzeige für den Wert des Öffnungsabstandes S_3, so dass die Bedienungsperson leicht und zuverlässig den Abstand zwischen benachbarten Öffnungen **88** bestimmen kann.

[0043] Wie am besten aus Fig. 3D hervorgeht, ist auch entlang der Länge der Seite **70** eine Mehrzahl

von Öffnungen **92** angeordnet. Die benachbarten Paare von Öffnungen **92** sind durch einen Abstand S_4 voneinander getrennt. Die Öffnungen **92** sind linear ausgerichtet und zentral zwischen den rechtwinkligen Ecken **76**, **78** positioniert, die an die Längsseiten der Seite **70** grenzen. Die Seite **70** enthält ein Identifizierungsmerkmal **94**, das in das den Stab **48** bildende Material eingeschrieben sein kann. Das Identifizierungsmerkmal **94** schafft für eine Bedienungsperson eine Anzeige des Wertes vom Öffnungsabstand S_4, so dass die Bedienungsperson leicht und zuverlässig den Abstand zwischen benachbarten Öffnungen **92** bestimmen kann.

[0044] Die Identifizierungsmerkmale **82**, **86**, **90**, **94** können durch andere, einem durchschnittlichen Fachmann geläufige vakuumkompatible Verfahren in dem Stab **48** angebracht werden. Wenn der Stab **48** in der Nut **42** installiert ist, dann liegt nur einer der Sätze von Öffnungen **80**, **84**, **86**, **88** frei, da die übrigen drei Sätze von Öffnungen **80**, **84**, **86**, **88** durch Abschnitte der Elektrode **40** verdeckt sind, die die Nut **42** begrenzen. Die freiliegende Seite der Seiten **64**, **66**, **68**, **70** und damit der freiliegende Satz von Öffnungen **80**, **84**, **86**, **88** wird durch das Anheben des Stabes **48** und sein Drehen um die Längsachse **63** geändert.

[0045] Die Identifizierungsmerkmale **82**, **86**, **90**, **94** ermöglichen eine schnelle Identifizierung des jeweiligen Öffnungsabstandes auf jeder der Seiten **64**, **66**, **68**, **70**. Jedes der Identifizierungsmerkmale **82**, **86**, **90**, **94** kann mindestens ein alphanumerisches Zeichen enthalten, das die entsprechende Entfernung oder den entsprechenden Abstand zwischen benachbarten Paaren von Öffnungen **80**, **84**, **88** bzw. **92** anzeigt oder ihn andeutet. Alternativ können die Identifizierungsmerkmale **82**, **86**, **90**, **94** einfache nicht-alphanumerische geometrische Formen umfassen wie Striche oder Kreise, die die entsprechende Entfernung oder den Abstand zwischen benachbarten Paaren von Öffnungen **80**, **84**, **88** bzw. **92** anzeigen oder andeuten. In einer ebenfalls möglichen Ausführungsform der Erfindung können weniger als alle Seiten **64**, **66**, **68**, **80** markiert sein, indem ein oder mehrere der entsprechenden Identifizierungsmerkmale **82**, **86**, **90**, **94** weggelassen werden.

[0046] Der Aufbau des Stabes **46** ist im wesentlichen gleich dem Aufbau des Stabes **48**, so dass jeder der Stäbe **46**, **48** in eine jede der Nuten **42**, **44** der Elektrode **40** eingesetzt werden kann. Ist der Stab **48** in Nut **44** eingesetzt, dann ist eine der Seiten **64**, **66**, **68**, **70** exponiert und sichtbar. Auf ähnliche Weise ist, wenn der Stab **46** in Nut **42** eingesetzt ist, eine Seite des Stabes **46**, die der freiliegenden Seite der Seiten **64**, **66**, **68**, **70** des Stabes **48** entspricht, exponiert und sichtbar. Die Stäbe **46**, **48** sind in ihren entsprechenden Nuten **42**, **44** so angeordnet, dass die Öffnungen im Stab **48**, beispielsweise die Öffnungen **80** in der Seite **64**, direkt gegenüber von den Öffnungen **80** in der Seite **64** des Stabes **46** angeordnet sind. Diese Korrelation stellt sicher, dass die installierten Schienen **50**, **52**, **54**, **56**, **58** in einem im wesentlichen parallelen Verhältnis zueinander bei gleichmäßigem Abstand zwischen benachbarten Paaren von Schienen **50**, **52**, **54**, **56**, **58** angeordnet sind. Der Abstand zwischen benachbarten Paaren von Schienen **50**, **52**, **53**, **56**, **58** ist ohne weiteres durch den Bezug auf das entsprechende Identifizierungsmerkmal aus der Gruppe von Identifizierungsmerkmalen **82**, **86**, **90**, **94** an den Stäben **46**, **48** zu bestimmen und spezifiziert durch den zugänglichen Satz von Öffnungen **80**, **84**, **88**, **92**.

[0047] In einer ebenfalls möglichen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung können die Stäbe **46**, **48** unterschiedlich ausgebildet sein. Zum Beispiel können die Nuten **42**, **44** und die Stäbe **46**, **48** unterschiedliche komplementäre Querschnittprofile haben wie beispielsweise ein komplementär polygonales Querschnittprofil mit weniger oder mehr als vier aneinanderliegenden Seiten.

[0048] In weiteren möglichen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung können weniger als alle Seiten **64**, **66**, **68**, **70** der Stäbe **46**, **48** den jeweiligen Satz von Öffnungen **80**, **84**, **88**, **92** enthalten. Beispielsweise können nur zwei Seiten, beispielsweise die Seiten **64** und **66** jeder der Stäbe **46**, **48** mit Öffnungen **80** bzw. **82** ausgestattet sein, wie dies in Fig. 3 gezeigt ist, und die verbleibenden Seiten **68**, **70** sind ohne Öffnungen. In diesem Fall kann ein weiterer Satz von Stäben (nicht dargestellt) vorhanden sein, deren Seiten mit Öffnungen ausgestattet sind, die dieselben Abstände haben wie die Öffnungen **80**, **82** der Stäbe **46**, **48**, so dass dieser neue Satz Stäbe und die Stäbe **46**, **48** mit Öffnungen in den Seiten **64**, **66** den gleichen Satz möglicher Schienenabstände bietet wie die Stäbe **46**, **48** mit den mit Öffnungen versehenen Seiten **64**, **66**, **68**, **70**.

[0049] Bei noch einer weiteren möglichen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann ein Satz aus vier Stäben (nicht dargestellt) nur an jeweils einer einzigen Seite mit Öffnungen versehen sein und als Ersatz für mindestens einen der Stäbe **46**, **48** zu verwenden sein. In diesem Fall wäre eine Seite der vier Stäbe ähnlich der Darstellung in den Fig. 3A bis Fig. 3D ausgebildet.

[0050] In den Fig. 4, Fig. 4A, Fig. 4B und Fig. 5 bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche Merkmale wie in den Fig. 1 bis Fig. 3. Eine Schiene **56**, die auch für Schiene **52** und Schiene **54** repräsentativ ist, enthält ein Paar Trägerflächen oder Kantenelemente **96**, **98**, die durch ein mittleres Trennelement **100** voneinander getrennt sind. Die Trägerflächen **96**, **98** erstrecken sich zwischen einander gegenüberliegenden Enden **105**, **107** der Schiene **56**. Die Trägerflä-

chen **96**, **98** sind von einer Bodenfläche **102** im Abstand angeordnet, die an die Elektrode **40** angrenzt, wenn die Schiene **56** an den Stäben **46**, **48** befestigt ist. Jede der Trägerflächen **96**, **98** enthält eine abgeschrägte Fläche **104** bzw. **106** am Ende **105** der Schiene **56**, die zum Materialhandhabungssystem **12** gerichtet ist, wenn die Schiene **56** mit den Stäben **46**, **48** gekoppelt wird. Die abgeschrägten Flächen **104**, **106** werden zur vertikalen Führung der Substrate **16** verwendet, die von den Schienen **60** des Materialhandhabungssystems **12** transportiert werden, um eine Toleranz für eine vertikale Fehlausrichtung der Schienen **60** gegenüber den Schienen **56** und den anderen Schienen **52**, **54** zu bieten, die ebenfalls die abgeschrägten Enden **104**, **106** aufweisen.

[0051] Das mittlere Trennelement **100** weist einander gegenüberliegende Seitenwände **116**, **118** auf, die sich vertikal so erstrecken, dass sie sich mit einer entsprechenden Trägerfläche der Trägerflächen **96**, **98** schneiden. Der Abstand W_1 zwischen den Seitenwänden **116**, **118** am Ende **105** ist geringer als der Abstand W_2 zwischen den Seitenwänden **116**, **118** an jedem Punkt entlang der Länge der Schiene **56**. Aus dem Grunde sind die Trägerflächen **96**, **98** in der Nähe des Endes **105**, das an die Schienen **60** des Materialhandhabungssystems **12** angrenzt, breiter als in der Nähe des Endes **107**, das an die Schienen **62** des Materialhandhabungssystems **14** angrenzt. Jede der Trägerflächen **96**, **98** erreicht eine kleinste Breite an einem Ort L vom Ende **105** und weist von dem Ort bis zum Ende **107** eine konstante Breite auf. Die vergrößerte Breite der Trägerflächen **96**, **98** nahe dem Ende **105** wirkt als Korrektiv für eine seitliche Fehlausrichtung der Substrate **16** während des Ladevorganges. In einer spezifischen Ausführungsform der Erfindung weist das Trennelement **100** eine Breite W_1 am Ende **105** auf, die etwa gleich 4,5 mm ist und eine maximale Breite W_2 nahe dem Ende **107**, die etwa gleich 6,5 mm ist, und der Ort L ist etwa 260 mm vom Ende **105** entfernt.

[0052] Aus der Bodenfläche **102** der Schiene **56** erstreckt sich ein Paar Stifte oder Pfosten **108**, **110**, die an die Schienen **56** mit den Stäben **46**, **48** angreifen. Der Pfosten **108** ist vom Pfosten **110** entlang der Länge der Schiene **56** in einem Abstand P angeordnet, der im wesentlichen gleich dem Mittellinienabstand G zwischen den Nuten **42**, **44** in der Elektrode **40** ist, wie es in Fig. 2 gezeigt ist. Das Verbinden der Pfosten **108**, **110** mit den Öffnungen **80** der Seite **64** sowie mit den Öffnungen **84**, **88**, **92** der Seiten **66**, **68** bzw. **70** ist ohne alle Schwierigkeiten wiederholbar. Die Pfosten **108**, **110** weisen einen feststehenden Trennungsabstand auf und die Öffnungen **80**, **84**, **88**, **92** ebenfalls, weshalb die Bedienungsperson bei der Einstellung der Position der Schiene **56** und der Schienen **50**, **52**, **54**, **58** nicht mehr subjektiv zu entscheiden hat.

[0053] In Fig. 4C bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche Merkmale wie in Fig. 4B. Die Schiene **58** ist eine Außenschiene und weist eine einzige Trägerfläche **112** auf, deren Aufbau mit der Trägerfläche **96** der Schiene **56** (Fig. 4B) identisch ist. Die Trägerfläche **112** weist eine abgeschrägte Fläche **120** auf, die gleich oder identisch mit den abgeschrägten Flächen **104**, **106** (Fig. 4A) der Schiene **56** ist, ein Trennelement **120**, das ähnlich oder identisch mit dem Trennelement **100** (Fig. 4A) der Schiene **56** ist, und eine Seitenwand **122**, die gleich oder identisch mit der Seitenwand **116** (Fig. 4A) ist. Schiene **50** in Fig. 4D ist ebenfalls eine Außenschiene mit einer einzigen Trägerfläche **114**, die identisch zu der Trägerfläche **98** der Schiene **56** (Fig. 4B) gestaltet ist. Die Trägerfläche **114** weist eine abgeschrägte Fläche **124** auf, die ähnlich wie oder identisch mit den abgeschrägten Flächen **104**, **106** (Fig. 4A) der Schiene **56** ist, weiter ein Trennelement **126**, das ähnlich wie oder identisch mit dem Trennelement **100** (Fig. 4A) der Schiene **56** ist, und eine Seitenwand **128**, die ähnlich wie oder identisch mit der Seitenwand **116** (Fig. 4A) ist.

[0054] In den Fig. 6 und Fig. 7, in denen gleiche Bezugszeichen gleiche Merkmale bezeichnen wie in den Fig. 1 bis Fig. 5, ist die Schiene **56** an einem Ende über den Stift **108** mit einer der Öffnungen **80** in der Seite **64** des Stabes **46** gekoppelt und ein entgegengesetztes Ende durch den Stift **110** mit einer der Öffnungen **80** in der Seite **64** des Stabes **48**. Die Stifte **108**, **110** erstrecken sich durch die Öffnungen **80** und teilweise in das Innere der Stäbe **46** bzw. **48**. Die Schienen **50**, **52**, **54**, **58** sind mit den Stäben **46**, **48** auf eine Weise im Angriff, die im wesentlichen identisch mit dem Angriff zwischen der Schiene **56** und den Stiften **46**, **48** ist. Selbstverständlich kann eine andere der Seiten **66**, **68**, **70** von jedem der Stäbe **46**, **48** frei liegen, um die Breite zu verändern für das Substrat **16**, das im Plasma-Behandlungssystem **10** einer Plasmabehandlung zu unterziehen ist. Die Schienen **50**, **52**, **54**, **58** erstrecken sich, wenn sie mit den Stäben **46**, **48** im Angriff sind, zwischen den Stäben **46**, **48**.

[0055] Die Stäbe **46**, **48**, die Nuten **42**, **44** und die Öffnungen **80**, **84**, **88 92** wirken als ein Satz von Verbindungselementen und die Stifte **108**, **110** jeder der Schienen **50**, **52**, **54**, **58** wirken als ein zweiter, komplementärer Satz von Verbindungsgliedern, die in einen Satz von Öffnungen **80**, **84**, **88**, **92** zum lösbaren Verbinden der Schienen **50**, **52**, **54**, **58** mit der Elektrode **40** lösbar eingreifen, um die Elektrodenanordnung **38** zu bilden. Die komplementären Verbindungselementekonstruktionen können zum lösbaren Verbinden der Schienen **50**, **52**, **54**, **58** mit der Elektrode **40** verändert werden. Zum Beispiel können die Stifte **108**, **110** und die Öffnungen **80**, **84**, **88**, **92** unterschiedliche komplementäre geometrische Formen haben. Alternativ können die Stifte **108**, **110** und die

Öffnungen **80**, **84**, **88**, **92** durch eine andere Konstruktion ersetzt werden, die die gleiche Sicherheit und Wiederholsicherheit zum lösbaren Verbinden der Schienen **50**, **52**, **54**, **58** bietet. In einem weiteren Beispiel können die Nuten **42**, **44** und die Stäbe **46**, **48** so geformt und dimensioniert sein, dass ein Abschnitt jeder der Stäbe **46**, **48** sich oberhalb der Elektrode **40** erstreckt und die Schienen **50**, **52**, **54**, **58** in der Nähe jedes der einander gegenüberliegenden Enden mit Aussparungen (nicht gezeigt) versehen sind, die den vorstehenden Abschnitt der entsprechenden Stäbe **46**, **48** aufnehmen.

[0056] In Fig. 8 bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche Merkmale wie in den Fig. 1 bis Fig. 7. Ein wahlweise vorzusehendes Höheneinstellelement in der Form eines Abstandelements **120** kann zwischen die Schiene **56** und den Stab **48** eingefügt werden und ein weiteres wahlweise vorzusehendes Höheneinstellelement oder Abstandselement (nicht gezeigt), das dem Abstandselement **120** gleicht oder ihm identisch ausgebildet ist, kann zwischen die Schiene **56** und den Stab **46** eingefügt werden, um die Höhe der Trägerelemente **96**, **98** oberhalb der oberen Fläche der Elektrode **40** zu verändern. Diese Einstellmöglichkeit erlaubt die Einstellung der vertikalen Position der Schiene **56** gegenüber der Elektrode **40** auf eine Weise, das sie der vertikalen Position der Schienen **60** des Materialhandhabungssystems **12** entspricht. Das Abstandselement **120** kann die ringförmige Form einer Unterlegscheibe haben, die um den Stift **108** herum angeordnet ist, oder auf andere Weise ausgeführt sein. Ähnliche Abstandselemente (nicht gezeigt) können zum Einstellen der vertikalen Höhe der anderen Schienen **50**, **52**, **54**, **58** vorgesehen sein.

[0057] Um die Elektrodenanordnung **38** des Plasma-Behandlungssystesm **10** für die Aufnahme von Substraten **16** unterschiedlicher Breite auszulegen und mit Bezug auf die Fig. 1 bis Fig. 8 wird die Kammerabdeckung **24** gegenüber der Kammerbasis **22** in die geöffnete Position bewegt, um Zugang zur Elektrodenanordnung **38** zu ermöglichen. Die Schienen **50**, **52**, **54**, **58** werden durch eine vertikale Hebebewegung entfernt, die die Stifte **108**, **110** aus ihrer Einsteckstellung löst. Jeder der Stäbe **46**, **48** wird innerhalb der Nuten **42**, **44** der Elektrode **40** so neu ausgerichtet, dass die entsprechende gleiche Seite der Seiten **64**, **66**, **68**, **70** entlang der oberen Fläche der Elektrode **40** frei liegt.

[0058] Als Alternative kann ein weiterer Satz von Stäben (nicht gezeigt) mit unterschiedlichen Öffnungsabständen in die Nuten **42**, **44** eingesetzt werden. Die Schienen **50**, **52**, **54**, **56**, **58** werden durch Koppeln mit den Nuten **42**, **44** wieder eingesetzt, wenn nicht die Anzahl der Schienen verändert wird, um den Materialhandhabungssystemen **12**, **14** eine andere Anzahl von Bahnen zu bieten. Die wahlweise vorzusehenden Abstandselemente **120** können eingesetzt werden, um den Abstand zwischen den Trägerflächen **92**, **94** der Schienen **52**, **54**, **58**, die Trägerfläche **112** der Schiene **58** und die Trägerfläche **114** der Schiene **50** der Elektrode **40** zu vergrößern.

[0059] Während des Betriebes kann eine Seitenkante mindestens eines Substrats **16** mit jeder der Trägerflächen **92**, **94** der Schienen **52**, **54**, **58**, der Trägerfläche **112** der Schiene **58** und der Trägerfläche **114** der Schiene **50** Kontakt haben. Zum Beispiel, und wie in Fig. 6 gezeigt, wird eine Seitenkante eines Substrats **16** von einer Trägerfläche **98** der Schiene **56** und eine weitere Seitenkante von der Trägerfläche **112** der Schiene **58** getragen.

[0060] Die Elektrode **40**, die Schienen **50**, **52**, **54**, **56**, **58** und die Stäbe **46**, **48** können aus einem leitenden Material, beispielsweise Aluminium oder einer Aluminiumlegierung, hergestellt sein. Die Stifte **108**, **110** können der Haltbarkeit wegen aus einem rostfreien Stahl bestehen. Die Haltbarkeit ist wegen der häufigen Verbindung und dem Lösen der Verbindung der Schienen **50**, **52**, **54**, **56**, **58** mit den Stäben **46**, **48** wichtig. Nach dem Zusammenbau bilden die Elektrode **40**, die Schienen **50**, **52**, **54**, **56**, **58** und die Stäbe **46**, **48** eine leitende Elektrodenanordnung.

[0061] Zur Verwendung in der Elektrodenanordnung **38** kann ein zweiter Satz von Stäben (nicht gezeigt) vorgesehen sein, deren Öffnungsabstände von den spezifischen Öffnungsabständen der Stäbe **46**, **48** abweichen. Die Abstände der Öffnungen können so gewählt sein, dass sie den Anforderungen eines Kunden für spezielle Streifenbreiten entsprechen. Die Schienen **50**, **52**, **54**, **56**, **58** sind so ausgelegt, dass sie mit jedem gewählten Satz von Stäben **46**, **48** zu verwenden sind. Darum ist nur ein einziger Satz von Schienen **50**, **52**, **54**, **56**, **58** erforderlich. Die spezifische Anzahl von Schienen kann sich jedoch abhängig von der Anzahl der für eine Elektrodenanordnung **38** vorzusehenden Substratbahnen ändern. Beispielsweise können die Schienen **50**, **52**, **54** und **58** für die Elektrodenanordnung **38** verwendet werden, wenn diese nur drei Aufnahmebahnen für Substrate **16** statt vier solcher Aufnahmebahnen besitzt. In einem weiteren Beispiel können die Schienen **50** und **58** verwendet werden, wenn die Elektrodenanordnung **38** nur eine einzige Aufnahmebahn für Substrate **16** aufweist.

[0062] Die vorliegende Erfindung wurde mit der Beschreibung unterschiedlicher Ausführungsformen dargestellt, und diese Ausführungsformen wurden sehr detailliert beschrieben; es ist jedoch nicht die Absicht des Anmelders, den Bereich der beigefügten Ansprüche auf solche Details zu begrenzen. Ein Fachmann erkennt ohne weiteres zusätzliche Vorteile und Modifikationen. Die Erfindung in ihren breiteren Aspekten ist darum nicht auf die spezifischen De-

tails, dargestellten Einrichtungen und Verfahren und die der Darstellung halber gezeigten und beschriebenen Beispiele begrenzt. Dementsprechend können Abweichungen von solchen Details vorgenommen werden, ohne sich vom Geist oder Bereich des allgemeinen erfindungsgemäßen Konzeptes des Anmelders zu entfernen. Der Bereich der Erfindung selbst ist nur durch die nachfolgenden Ansprüche definiert.

Patentansprüche

1. Elektrodenanordnung zum Halten einer oder mehrerer Substrate in einem Plasma-Behandlungssystem,
mit einer Elektrode, die eine Mehrzahl von Anschlußgliedern aufweist, und
mit einer Mehrzahl von Schienen, die der Elektrode zugeordnet sind und mit dieser zusammenwirken, um die Substrate auf der Elektrode zu halten, wobei jede der Schienen eine Mehrzahl von zweiten Anschlußgliedern aufweist, von denen jedes mit einem der ersten Anschlußglieder lösbar verbunden ist, um die Schienen abnehmbar an der Elektrode zu befestigen.

2. Elektrodenanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Anschlußglieder außerdem eine Mehrzahl von Stäben aufweisen, von denen jeder eine Mehrzahl von ersten Öffnungen und eine Mehrzahl von in der Elektrode gebildeten, im wesentlichen parallelen Nuten hat, und dass jeder der Stäbe abnehmbar in einer der Nuten positioniert ist, um die ersten Öffnungen freizulegen.

3. Elektrodenanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass jede der Schienen sich zwischen den Stäben erstreckt, dass jedes der zweiten Anschlußglieder ein von einer entsprechenden Schiene vorstehender Stift ist und dass jeder der Stifte eine solche Größe hat, dass er in eine der ersten Öffnungen eingesteckt werden kann.

4. Elektrodenanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass nebeneinander liegende Paare der ersten Öffnungen durch einen im wesentlichen gleichmäßigen ersten Abstand voneinander getrennt sind, um einen im wesentlichen gleichmäßigen ersten Abstand zwischen jedem nebeneinander liegenden Paar der Schienen zu bilden.

5. Elektrodenanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass jeder der Stäbe außerdem eine Mehrzahl von zweiten Öffnungen aufweist, dass jeder der Stäbe in einer der Nuten positionierbar ist, um mindestens eine der zweiten Öffnungen oder der ersten Öffnungen freizulegen, dass nebeneinander liegende Paare der zweiten Öffnungen durch einen im wesentlichen gleichmäßigen zweiten Abstand voneinander getrennt sind, um einen im wesentlichen gleichmäßigen zweiten Abstand zwischen jedem nebeneinander liegenden Paar der Schienen zu bilden, und dass der zweite Abstand von dem ersten Abstand abweicht.

6. Elektrodenanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass jeder der Stäbe ein erstes Identifizierungsmerkmal enthält, das sich auf den ersten Abstand bezieht, und ein zweites Identifizierungsmerkmal, das sich auf den zweiten Abstand bezieht.

7. Elektrodenanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jede der Schienen ein erstes Ende, ein zweites Ende und eine Trägerfläche aufweist, die sich in Längsrichtung zwischen dem ersten und dem zweiten Ende erstreckt, dass ein Abschnitt der Trägerfläche mindestens einer der Schienen in Richtung des ersten Endes geneigt ist und das erste Ende schneidet, und dass der Abschnitt der Trägerfläche dazu dient, eine vertikale Fehlausrichtung eines der auf die Trägerfläche aufgeladenen Substrates zu korrigieren.

8. Elektrodenanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jede der Schienen ein erstes Ende, ein zweites Ende und eine Trägerfläche aufweist, die sich in Längsrichtung zwischen dem ersten und dem zweiten Ende erstreckt, dass ein Abschnitt der Trägerfläche mindestens einer der Schienen sich in Richtung des ersten Endes aufweitet und das erste Ende schneidet, und dass der Abschnitt der Trägerfläche dazu dient, eine laterale Fehlausrichtung eines der auf die Trägerfläche aufgeladenen Substrates zu korrigieren.

9. Elektrodenanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jede der Schienen eine Trägerfläche aufweist, dass eine Mehrzahl von Höheneinstellgliedern abnehmbar zwischen den Schienen und der Elektrode eingesetzt ist und dass die Distanzstücke zusammenwirken, den Abstand zwischen der Trägerfläche und der Elektrode zu erhöhen.

10. Elektrodenanordnung zum Halten einer oder mehrerer Substrate in einem Plasma-Behandlungssystem,
mit einer Elektrode, die eine erste Nut und eine zweite Nut aufweist, die im wesentlichen parallel zu der ersten Nut ausgerichtet ist,
mit einem ersten Stab in der ersten Nut,
mit einem zweiten Stab in der zweiten Nut, und
mit einer Mehrzahl von Schienen, die sich zwischen den ersten und den zweiten Stäben erstrecken und zusammenwirken, um die Substrate auf der Elektrode zu halten, wobei jede der Schienen mit den ersten und den zweiten Stäben lösbar verbunden ist, um die Schienen abnehmbar an der Elektrode zu befestigen.

11. Elektrodenanordnung nach Anspruch 10, da-

durch gekennzeichnet, dass sowohl der erste Stab als auch der zweite Stab eine Mehrzahl von Öffnungen aufweist, von denen jedes nebeneinander liegende Paar der Öffnungen einen Abstand zwischen einem nebeneinander liegenden Paar von Schienen definiert.

12. Elektrodenanordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass jede der Schienen einen ersten Stift solcher Größe aufweist, dass er in eine der Öffnungen in dem ersten Stab eingesteckt werden kann, und einen zweiten Stift solcher Größe aufweist, dass er in eine der Öffnungen in dem zweiten Stab eingesteckt werden kann.

13. Elektrodenanordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl der erste Stab als auch der zweite Stab eine erste Seite mit einer Mehrzahl von ersten Öffnungen und eine zweite Seite mit einer Mehrzahl von zweiten Öffnungen aufweist, dass nebeneinander liegende Paare der ersten Öffnungen durch einen ersten Abstand voneinander getrennt sind, um einen ersten Abstand zwischen nebeneinander liegenden Paaren der Schienen zu bilden, und dass nebeneinander liegende Paare der zweiten Öffnungen durch einen zweiten Abstand voneinander getrennt sind, um einen zweiten Abstand zwischen nebeneinander liegenden Paaren der Schienen zu bilden.

14. Elektrodenanordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Seite ein erstes Identifizierungsmerkmal enthält, das sich auf den ersten Abstand bezieht, und die zweite Seite ein zweites Identifizierungsmerkmal, das sich auf den zweiten Abstand bezieht.

15. Elektrodenanordnung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens das erste Identifizierungsmerkmal oder das zweite Identifizierungsmerkmals mindestens ein alphanumerisches Zeichen enthält.

16. Behandlungssystem zum Behandeln eines Substrats mit einem Plasma
mit einer Vakuumkammer, die einen Behandlungsraum aufweist, der zu einem partiellen Vakuum evakuiert werden kann,
mit einem in der Vakuumkammer definierten Gasanschluß zum Einführen eines Prozessgases in den Behandlungsraum,
mit einer Stromversorgung,
mit einer in dem Behandlungsraum angeordneten Elektrodenanordnung, die elektrisch mit der Stromversorgung verbunden ist, um das Prozessgas in das Plasma umzuwandeln, und die eine Mehrzahl von Anschlußgliedern sowie eine Mehrzahl von Schienen aufweist, die der Elektrode zugeordnet sind und mit dieser zusammenwirken, um die Substrate auf der Elektrode zu halten, wobei jede der Schienen eine Mehrzahl von zweiten Anschlußgliedern aufweist, von denen jedes mit einem der ersten Anschlußglieder lösbar verbunden ist, um die Schienen abnehmbar an der Elektrode zu befestigen.

17. Behandlungssystem nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Anschlußglieder außerdem eine Mehrzahl von Stäben aufweisen, von denen jeder eine Mehrzahl von ersten Öffnungen und eine Mehrzahl von in der Elektrode gebildeten, im wesentlichen parallelen Nuten hat, und dass jeder der Stäbe abnehmbar in einer der Nuten positioniert ist, um die ersten Öffnungen freizulegen.

18. Behandlungssystem nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass jede der Schienen sich zwischen den Stäben erstreckt, dass jedes der zweiten Anschlußglieder ein von einer entsprechenden Schiene vorstehender Stift ist und dass jeder der Stifte eine solche Größe hat, dass er in eine der ersten Öffnungen eingesteckt werden kann.

19. Behandlungssystem nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass nebeneinander liegende Paare der ersten Öffnungen durch einen im wesentlichen gleichmäßigen ersten Abstand voneinander getrennt sind, um einen im wesentlichen gleichmäßigen ersten Abstand zwischen jedem nebeneinander liegenden Paar der Schienen zu bilden.

20. Behandlungssystem nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass jeder der Stäbe außerdem eine Mehrzahl von zweiten Öffnungen aufweist, dass jeder der Stäbe in einer der Nuten positionierbar ist, um mindestens eine der zweiten Öffnungen oder der ersten Öffnungen freizulegen, dass nebeneinander liegende Paare der zweiten Öffnungen durch einen im wesentlichen gleichmäßigen zweiten Abstand voneinander getrennt sind, um einen im wesentlichen gleichmäßigen zweiten Abstand zwischen jedem nebeneinander liegenden Paar der Schienen zu bilden, und dass der zweite Abstand von dem ersten Abstand abweicht.

21. Behandlungssystem nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass jeder der Stäbe ein erstes Identifizierungsmerkmal enthält, das sich auf den ersten Abstand bezieht, und ein zweites Identifizierungsmerkmal, das sich auf den zweiten Abstand bezieht.

22. Behandlungssystem nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass jede der Schienen ein erstes Ende, ein zweites Ende und eine Trägerfläche aufweist, die sich in Längsrichtung zwischen dem ersten und dem zweiten Ende erstreckt, dass ein Abschnitt der Trägerfläche mindestens einer der Schienen in Richtung des ersten Endes geneigt ist und das erste Ende schneidet, und dass der Abschnitt der Trägerfläche dazu dient, eine vertikale Fehlausrich-

tung eines der auf die Trägerfläche aufgeladenen Substrate zu korrigieren.

23. Behandlungssystem nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass jede der Schienen ein erstes Ende, ein zweites Ende und eine Trägerfläche aufweist, die sich in Längsrichtung zwischen dem ersten und dem zweiten Ende erstreckt, dass ein Abschnitt der Trägerfläche mindestens einer der Schienen sich in Richtung des ersten Endes aufweitet und das erste Ende schneidet, und dass der Abschnitt der Trägerfläche dazu dient, eine laterale Fehlausrichtung eines der auf die Trägerfläche aufgeladenen Substrate zu korrigieren.

24. Behandlungssystem nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass jede der Schienen eine Trägerfläche aufweist, dass eine Mehrzahl von Höheneinstellgliedern abnehmbar zwischen den Schienen und der Elektrode eingesetzt ist und dass die Distanzstücke zusammenwirken, den Abstand zwischen der Trägerfläche und der Elektrode zu erhöhen.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

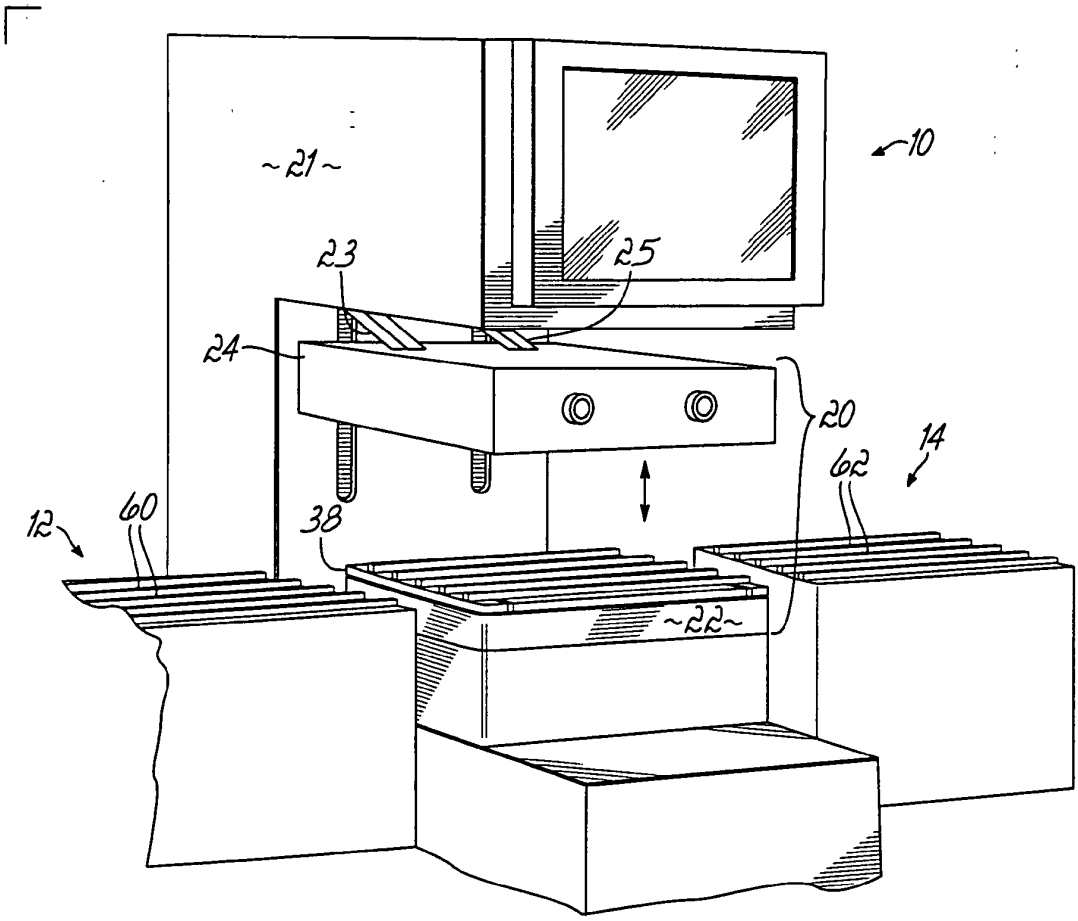


FIG. 1

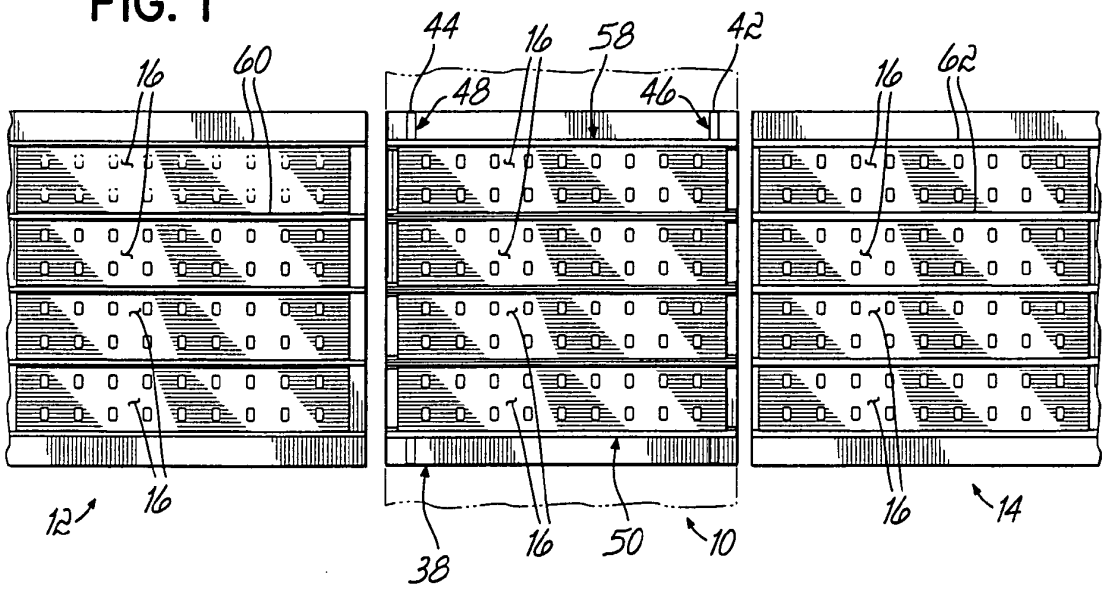


FIG. 1A

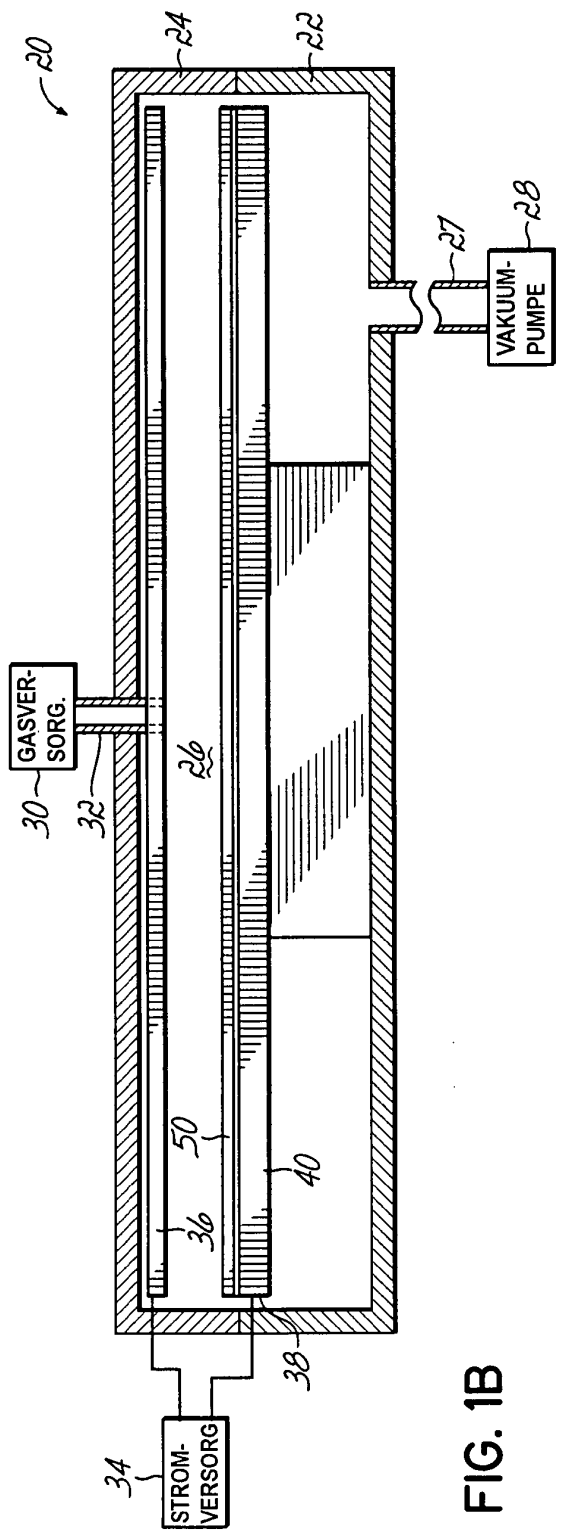


FIG. 1B

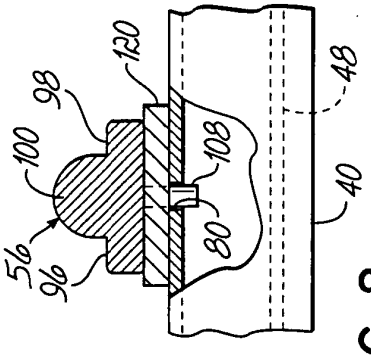


FIG. 8

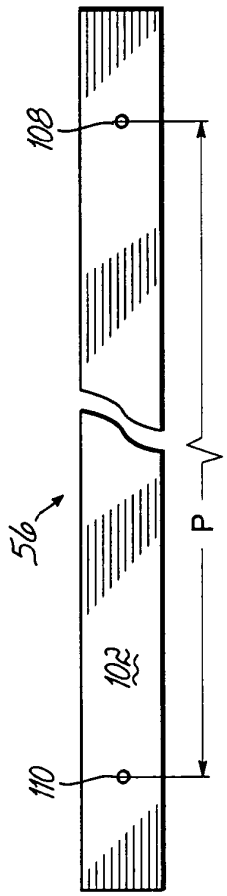


FIG. 5

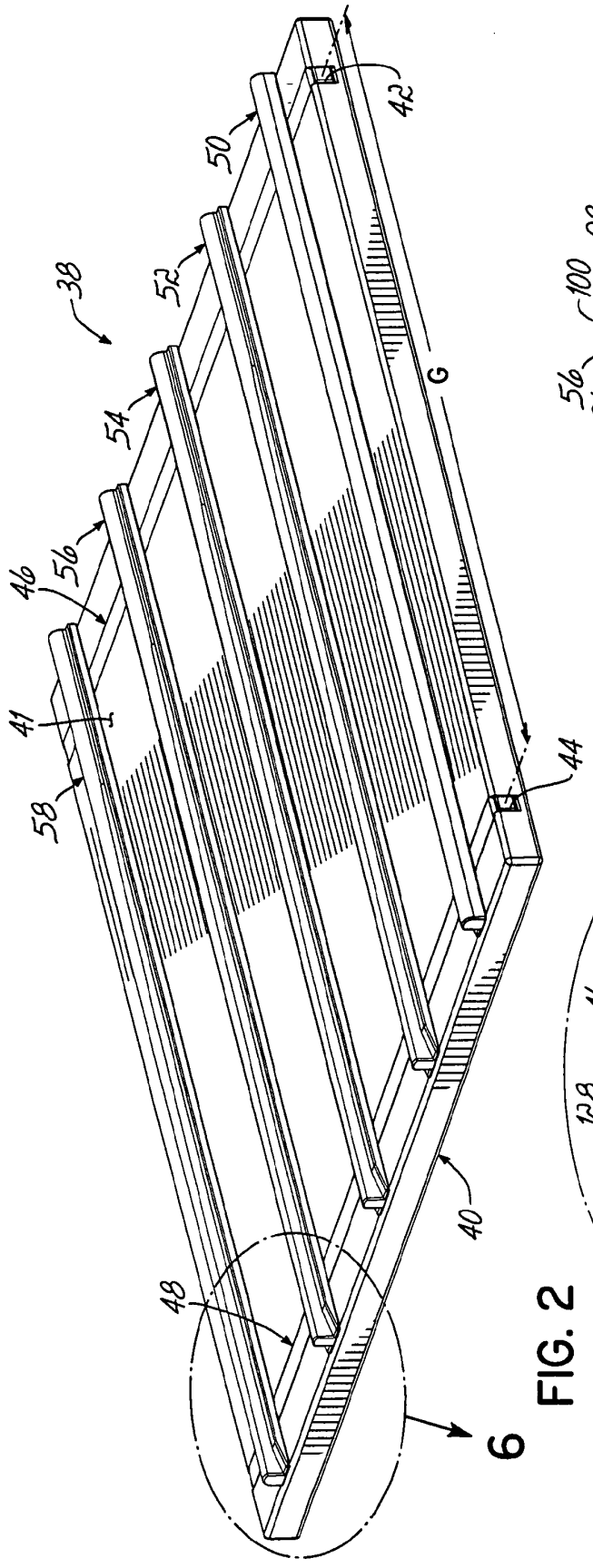


FIG. 2

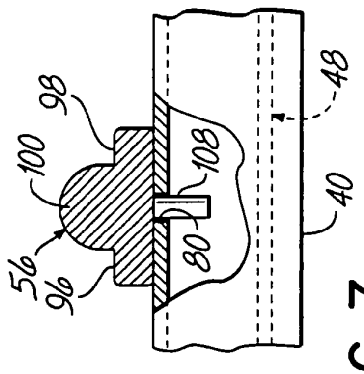


FIG. 7

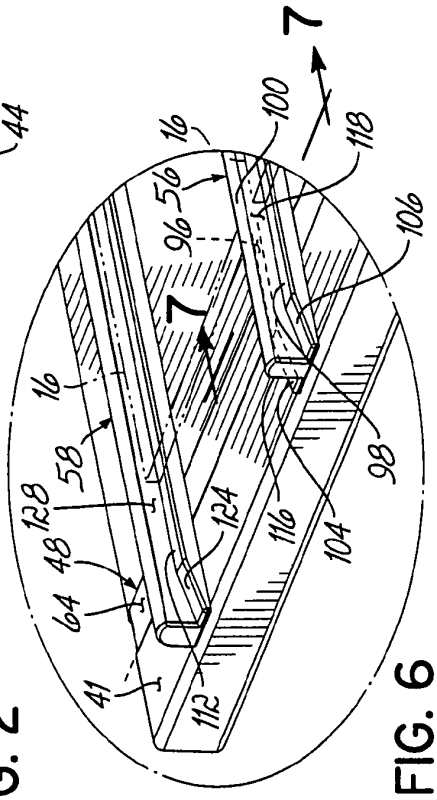


FIG. 6

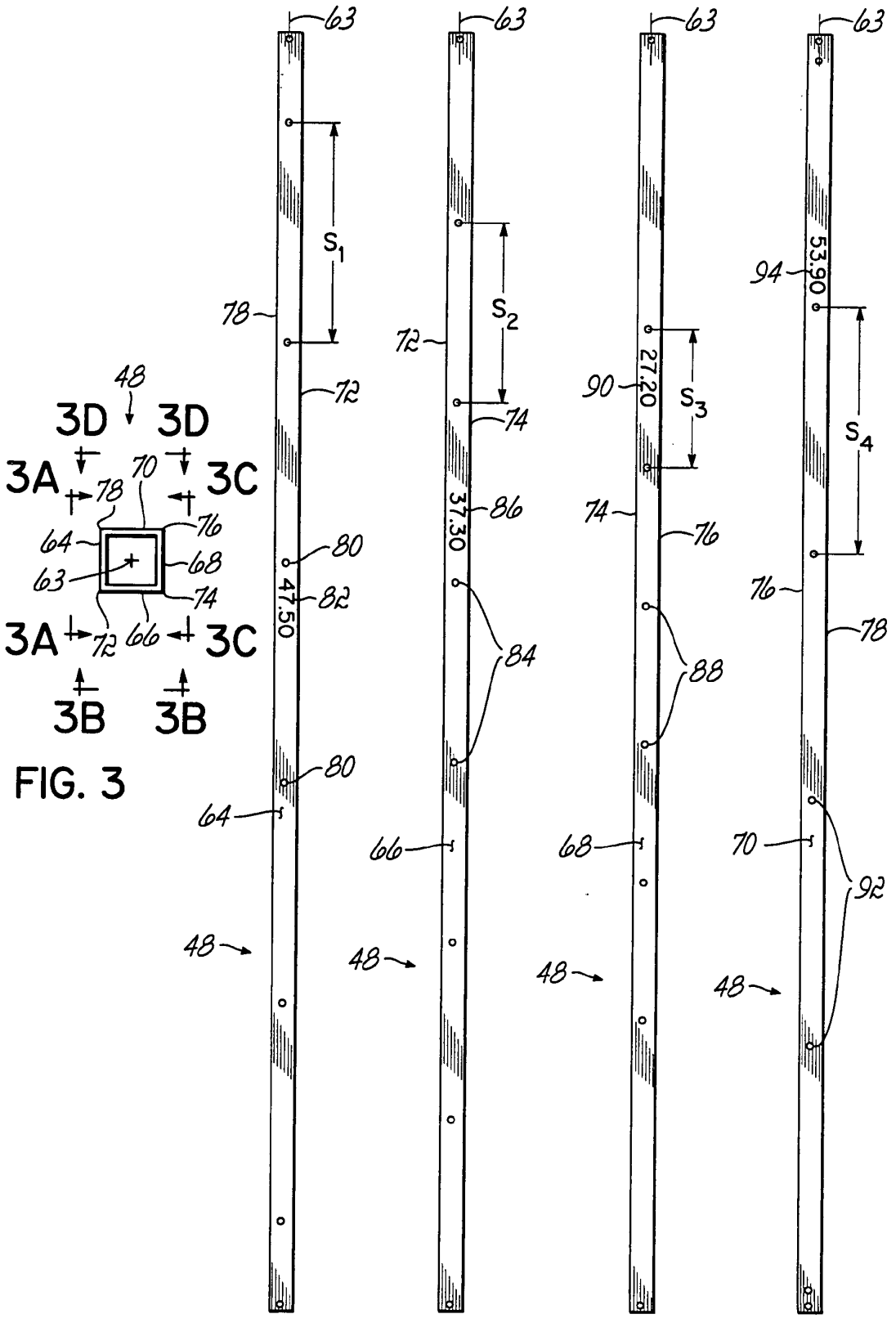


FIG. 3

FIG. 3A FIG. 3B FIG. 3C FIG. 3D

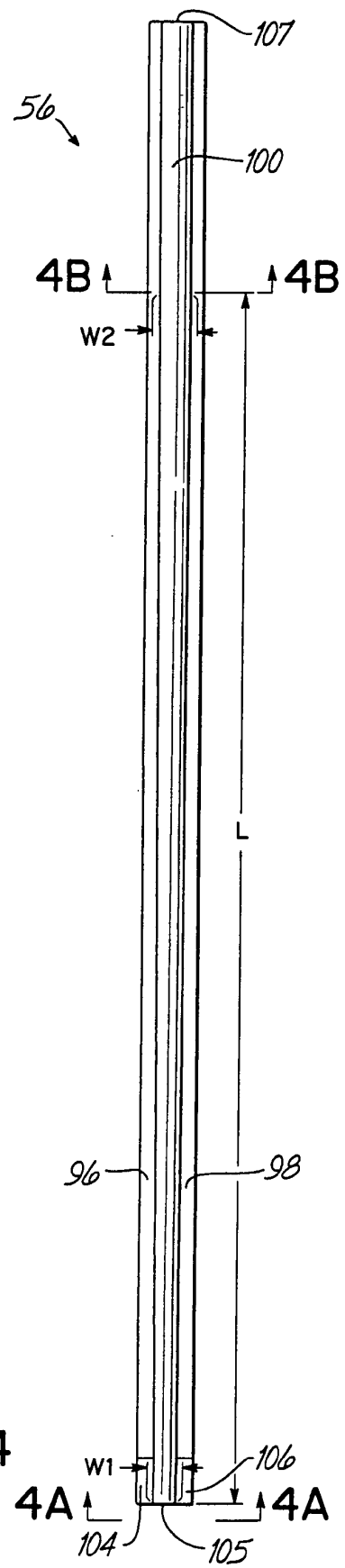


FIG. 4

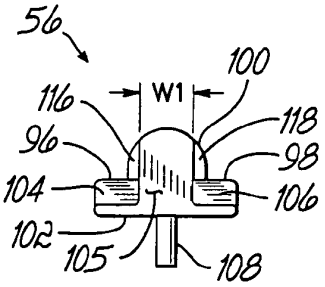


FIG. 4A

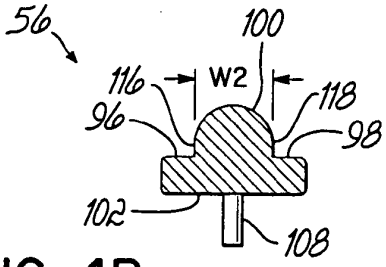


FIG. 4B

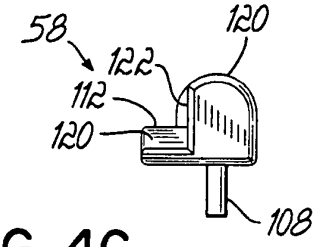


FIG. 4C

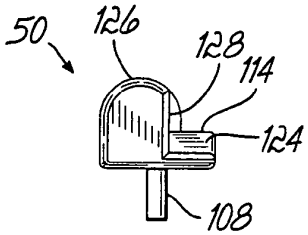


FIG. 4D