



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 60 2004 004 044 T2** 2007.06.28

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 533 857 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **60 2004 004 044.4**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **04 256 701.6**

(96) Europäischer Anmeldetag: **29.10.2004**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **25.05.2005**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **03.01.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **28.06.2007**

(51) Int Cl.⁸: **H01M 6/30** (2006.01)

H01M 6/32 (2006.01)

H01M 6/36 (2006.01)

F42B 12/38 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

716084 18.11.2003 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:

Lucent Technologies Inc., Murray Hill, N.J., US

(72) Erfinder:

Kroupenkine, Timofei N., Warren, New Jersey 07059, US; Taylor, Joseph A., Springfield, New Jersey 07081, US; Weiss, Donald, Cresskill, New Jersey 07626, US

(74) Vertreter:

derzeit kein Vertreter bestellt

(54) Bezeichnung: **Elektrobenetzungsbatterie mit nanostrukturierter Elektrodenoberfläche**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf Batterien und insbesondere auf Batterien mit wenigstens einer nanostrukturierten Elektrodenoberfläche.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Viele nützliche Vorrichtungen oder Strukturen in zahllosen Anwendungen stützen sich auf Batterien als eine Leistungsquelle. Wie in [Fig. 1](#) gezeigt ist, ist eine veranschaulichende Batterie **101** mit einer Flüssigkeitszelle durch eine Elektrolytflüssigkeit **102** gekennzeichnet, die einen Mechanismus bereitstellt, damit eine elektrische Ladung in Richtung **103** zwischen einer positiven Elektrode **104** und einer negativen Elektrode **105** fließt. Wenn eine solche Batterie **101** in eine elektrische Schaltung **106** mit einer beispielhaften Last **108** eingefügt wird, vervollständigt sie eine Schleife, die ermöglicht, dass Elektronen einheitlich in Richtung **107** in der Schaltung **106** fließen. Die positive Elektrode empfängt somit Elektronen von der äußeren Schaltung **106**. Diese Elektronen reagieren hierauf mit den Materialien der positiven Elektrode **104** in Reduktionsreaktionen, was den Fluss von Ladungen zu der negativen Elektrode **105** über Ionen in der Elektrolytflüssigkeit **102** anregt. An der negativen Elektrode **105** führen Oxidationsreaktionen zwischen den Materialien der negativen Elektrode **104** und der durch die Elektrolytflüssigkeit **102** fließenden Ladung zu überzähligen Elektronen, die in die äußere Schaltung **106** freigegeben werden.

[0003] Wenn sich der oben erwähnte Prozess fortsetzt, werden die aktiven Materialien der positiven Elektrode **104** bzw. der negativen Elektrode **105** schließlich aufgebraucht, wobei sich die Reaktionen verlangsamen, bis die Batterie nicht länger in der Lage ist, Elektronen zu liefern. Zu diesem Zeitpunkt ist die Batterie entladen. Es ist wohl bekannt, dass es auch dann, wenn eine Batterie mit Flüssigkeitszelle nicht in eine elektrische Schaltung eingefügt ist, oft Reaktionen auf niedriger Stufe mit den Elektroden **104** und **105** gibt, die schließlich das Material der Elektroden aufbrauchen. Folglich kann eine Batterie über einen Zeitraum geleert werden, auch wenn sie nicht in aktivem Gebrauch in einer elektrischen Schaltung ist. Dieser Zeitraum variiert je nach dem verwendeten Elektrolyt-Fluid und den Materialien der Elektroden.

Zusammenfassung der Erfindung

[0004] Die Erfinder erkannten, dass es äußerst vorteilhaft ist, das Entladen von Batterien, während die Batterien nicht in Gebrauch sind, verhindern zu können. Außerdem ist es vorteilhaft, zu einer variablen

Steuerung fähig zu sein, wenn die Entladung der Batterien ausgelöst wird.

[0005] Daher haben die Erfinder ein Verfahren und eine Vorrichtung erfunden, wobei eine Batterie eine Elektrode mit wenigstens einer nanostrukturierten Oberfläche aufweist. Die nanostrukturierte Oberfläche ist in der Wiese angeordnet, so dass verhindert wird, dass ein Elektrolyt-Fluid der Batterie mit der Elektrode in Kontakt gelangt, so dass somit eine Entladung der Batterie, wenn die Batterie nicht in Gebrauch ist, verhindert wird. Wenn eine Spannung über der nanostrukturierten Oberfläche angelegt wird, dringt das Elektrolyt-Fluid in die nanostrukturierte Oberfläche ein und gelangt mit der Elektrode in Kontakt, wobei folglich die Batterie aktiviert wird. Wenn die aktivierte Batterie in eine elektrische Schaltung eingefügt ist, fließen folglich Elektronen in der Schaltung.

[0006] In einer veranschaulichenden Ausführungsform ist die Batterie ein integrierter Teil einer Elektronikbaugruppe. In einer weiteren Ausführungsform wird die Batterie als eine separate Vorrichtung hergestellt und danach mit der Elektronikbaugruppe in Kontakt gebracht. In einer nochmals weiteren Ausführungsform sind die Elektronikbaugruppe und eine verbundene Batterie in einem Projektil angeordnet, das als eine militärische Zielvorrichtung verwendet wird.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

[0007] [Fig. 1](#) zeigt eine Batterie mit Flüssigkeitszelle des Standes der Technik, die in einer elektrischen Schaltung verwendet wird;

[0008] [Fig. 2](#) zeigt eine Nanosäulenoberfläche des Standes der Technik;

[0009] [Fig. 3A](#), [Fig. 3B](#), [Fig. 3C](#), [Fig. 3D](#) und [Fig. 3E](#) zeigen verschiedene Nanostruktur-Merkmalismuster vordefinierter Nanostrukturen, die für eine Verwendung in der vorliegenden Erfindung geeignet sind;

[0010] [Fig. 4](#) zeigt eine ausführlichere Ansicht des Nanostruktur-Merkmalismusters des Standes der Technik von [Fig. 3C](#);

[0011] [Fig. 5A](#) und [Fig. 5B](#) zeigen eine Vorrichtung in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Erfindung, wobei Prinzipien der Elektrobenetzung verwendet werden, um ein Eindringen eines Flüssigkeitströpfchens in ein Nanostruktur-Merkmalismuster zu bewirken;

[0012] [Fig. 6](#) zeigt die Einzelheit einer veranschaulichenden Nanosäule des Nanostruktur-Merkmalismusters der [Fig. 5A](#) und [Fig. 5B](#);

[0013] [Fig. 7](#) zeigt eine veranschaulichende Batterie mit Flüssigkeitszelle in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Erfindung, bei der der Elektrolyt in der Batterie durch Nanostrukturen von der negativen Elektrode getrennt wird;

[0014] [Fig. 8](#) zeigt die veranschaulichende Batterie von [Fig. 7](#), wobei das Elektrolyt in der Batterie in die Nanostrukturen eingedrungen und folglich mit der negativen Elektrode in Kontakt gelangt ist;

[0015] [Fig. 9A](#) und [Fig. 9B](#) zeigen eine veranschaulichende Ausführungsform der Verwendung der Batterie der [Fig. 7](#) bzw. [Fig. 8](#) in einer elektrischen Schaltung, die einen oder mehrere Laser enthält;

[0016] [Fig. 10A](#) und [Fig. 10B](#) zeigen, wie mehrere der Vorrichtungen der veranschaulichenden Ausführungsform von [Fig. 9A](#) und [Fig. 9B](#) in einem Behälter wie etwa ein Projektil angeordnet sein können; und

[0017] [Fig. 11](#) zeigt, wie die Projektile der [Fig. 10A](#) und [Fig. 10B](#) wie ein Laser zum Kennzeichnen von Zielen verwendet werden können.

Ausführliche Beschreibung

[0018] [Fig. 2](#) zeigt ein veranschaulichendes Nanosäulenmuster **201**, wobei jede Nanosäule **209** einen Durchmesser kleiner als 1 Mikrometer aufweist. Während [Fig. 2](#) Nanosäulen **209** zeigt, die in einer etwas kegelförmigen Form ausgebildet sind, sind auch andere Formen und Größen erzielbar. Tatsächlich sind Anordnungen mit zylindrischen Nanosäulen erzeugt worden, wobei jede Nanosäule einen Durchmesser kleiner als 10 nm aufweist. Genauer zeigen die [Fig. 3A–Fig. 3E](#) unterschiedliche veranschaulichende Ausführungen von Nanosäulen, die unter Verwendung verschiedener Verfahren hergestellt werden, wobei sie ferner zeigen, dass solche Nanosäulen verschiedener Durchmesser mit unterschiedlichen Regelmäßigkeitsgraden gebildet werden können. Zudem zeigen diese Figuren, dass es möglich ist, durch verschiedene Abstände getrennte Nanosäulen mit verschiedenen Durchmessern herzustellen.

[0019] Ein beispielhaftes Verfahren zur Herstellung von Nanosäulen ist in dem US-Patent Nr. 6.185.961 mit dem Titel "Nanopost arrays and process for making same" zu finden. Nanosäulen sind mit verschiedenen Verfahren wie etwa unter Verwendung einer Schablone für die Bildung der Säulen, durch verschiedene Lithographiemittel und durch verschiedene Ätzverfahren hergestellt worden.

[0020] [Fig. 4](#) zeigt die veranschaulichende bekannte Oberfläche **401** von [Fig. 3C](#) mit einem Nanostruktur-Merkmalismus aus Nanosäulen **402**, die auf ei-

nem Substrat angeordnet sind. In der gesamten Beschreibung hier erkennt der Fachmann auf dem Gebiet, dass dieselben Prinzipien, die auf die Verwendung von Nanosäulen oder Nanostrukturen angewendet werden, in gleicher Weise auf Mikrosäulen oder andere größere Merkmale in einem Merkmalsmuster angewendet werden können. Die Oberfläche **401** und die Nanosäulen **402** von [Fig. 4](#) sind beispielhaft aus Silicium hergestellt. Die Nanosäulen **402** von [Fig. 4](#) betragen beispielhaft etwa 350 nm im Durchmesser, wobei sie etwa 6 µm hoch und etwa 4 µm von Achse zu Achse beabstandet sind. Für den Fachmann auf dem Gebiet ist es offensichtlich, dass solche Anordnungen mit einem regelmäßigen Abstand oder alternativ mit einem unregelmäßigen Abstand erzeugt werden können.

[0021] Wie sie hier verwendet wird, ist eine "Nanostruktur", sofern sie nicht anders spezifiziert wird, eine vorgegebene Struktur mit wenigstens einer Abmessung kleiner als ein Mikrometer, wobei eine "Mikrostruktur" eine vorgegebene Struktur mit wenigstens einer Abmessung kleiner als ein Millimeter ist. Der Ausdruck "Merkmalsmuster" bezieht sich entweder auf ein Muster aus Mikrostrukturen oder ein Muster aus Nanostrukturen. Ferner werden hier die Ausdrücke "Flüssigkeit", "Tröpfchen" und "Flüssigkeitströpfchen" austauschbar verwendet. Jeder dieser Ausdrücke bezieht sich auf eine Flüssigkeit oder eine Flüssigkeitsmenge, egal ob in Tröpfchenform oder nicht.

[0022] Die Erfinder haben erkannt, dass es wünschenswert ist, das Eindringen einer gegebenen Flüssigkeit in eine gegebene nanostrukturierte oder mikrostrukturierte Oberfläche und folglich die Herstellung eines Kontakts zwischen der Flüssigkeit und dem darunter liegenden Substrat, das die Nanostrukturen oder Mikrostrukturen trägt, steuern zu können. Die [Fig. 5A](#) und [Fig. 5B](#) zeigen eine Ausführungsform in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Erfindung, wobei eine Elektrobenetzung verwendet wird, um das Eindringen einer Flüssigkeit in eine nanostrukturierte Oberfläche zu steuern. Prinzipien der Elektrobenetzung sind in der am 31. März 2003 eingereichten US-Patentanmeldung mit der laufenden Nr. 10/403159 und mit dem Titel "Method And Apparatus For Variably Controlling The Movement Of A Liquid On A Nanostructured Surface" allgemein beschrieben.

[0023] In [Fig. 5A](#) ist ein Tröpfchen **501** einer leitfähigen Flüssigkeit (wie etwa eine Elektrolytlösung in einer Batterie mit Flüssigkeitszelle) auf einem Nanostruktur-Merkmalismus aus zylindrischen Nanosäulen **502**, wie sie oben beschrieben sind, so angeordnet, dass die Oberflächenspannung des Tröpfchens **501** zur Folge hat, dass das Tröpfchen schwebend auf dem oberen Abschnitt der Nanosäulen **502** gehalten wird. In dieser Ausführung bedeckt das Tröpfchen den Oberflächenbereich f_1 jeder Nanosäule. Die Na-

nosäulen **502** werden von der Oberfläche eines leitfähigen Substrats **503** getragen. Das Tröpfchen **501** ist beispielhaft mit dem Substrat **503** über eine Leitung **504**, die eine Spannungsquelle **505** enthält, elektrisch verbunden. Eine veranschaulichende Nanosäule ist in [Fig. 6](#) ausführlicher gezeigt. In dieser Figur ist die Nanosäule **502** von der Flüssigkeit (**501** in [Fig. 5A](#)) durch ein Material **601** wie etwa eine Isolierschicht aus dielektrischem Material elektrisch isoliert. Die Nanosäule ist ferner durch ein Material **602** mit niedriger Oberflächenenergie wie etwa ein gut bekanntes Fluorpolymer von der Flüssigkeit getrennt. Ein solches Material mit niedriger Oberflächenenergie ermöglicht das Erhalten eines passenden Anfangskontaktwinkels zwischen der Flüssigkeit und der Oberfläche der Nanosäule. Für den Fachmann auf dem Gebiet ist es offensichtlich, dass anstelle einer Verwendung von zwei getrennten Schichten aus unterschiedlichem Material eine einzelne Schicht aus einem Material verwendet werden kann, das eine hinreichend niedrige Oberflächenenergie und ausreichend hohe Isoliereigenschaften besitzt.

[0024] [Fig. 5B](#) zeigt, dass sich durch Anlegen einer niedrigen Spannung (z. B. 10–20 Volt) an das leitfähige Flüssigkeitströpfchen **501** eine Spannungsdifferenz zwischen der Flüssigkeit **501** und den Nanosäulen **502** ergibt. Der Kontaktwinkel zwischen der Flüssigkeit und der Oberfläche der Nanosäule nimmt ab, wobei sich das Tröpfchen **501** bei einem hinreichend kleinen Kontaktwinkel in y-Richtung längs der Oberfläche der Nanosäulen **502** nach unten bewegt und in das Nanostruktur-Merkmalismus eindringt, bis es jede der Nanosäulen **502** vollständig umgibt und mit der oberen Oberfläche des Substrats **503** in Kontakt gelangt. In dieser Konfiguration bedeckt das Tröpfchen einen Oberflächenbereich f_2 von jeder Nanosäule. Da $f_2 \gg f_1$ ist, ist der Gesamtkontaktbereich zwischen dem Tröpfchen **501** und den Nanosäulen **502** relativ groß, so dass das Tröpfchen **501** mit dem Substrat **503** in Kontakt ist.

[0025] [Fig. 7](#) zeigt eine veranschaulichende Batterie **701** in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Erfindung, wobei ein Elektrolyt-Fluid **702** in einem Gehäuse mit Einschließungswänden **703** enthalten ist. Das Elektrolyt-Fluid **702** steht in Kontakt mit einer positiven Elektrode **704**, während es jedoch durch eine nanostrukturierte Oberfläche **707** von der negativen Elektrode **708** getrennt ist. Die nanostrukturierte Oberfläche **707** kann die Oberfläche der negativen Elektrode sein, oder sie kann alternativ eine mit der negativen Elektrode verbundene Oberfläche sein. Der Fachmann auf dem Gebiet erkennt, dass die nanostrukturierte Oberfläche auch in Verbindung mit der positiven Elektrode mit ähnlich vorteilhaften Ergebnissen verwendet werden kann. Ähnlich zu dem Tröpfchen von [Fig. 5A](#) wird in [Fig. 7](#) das Elektrolyt-Fluid schwebend auf den Oberseiten der Nanosäulen der Oberfläche gehalten. Die Batterie

701 ist z. B. in eine elektrische Schaltung **705**, die eine Last **706** aufweist, eingefügt. Wenn die Elektrolytflüssigkeit mit der negativen Elektrode nicht in Kontakt steht, gibt es im Wesentlichen keine Reaktion zwischen dem Elektrolyt und den Elektroden **704** und **705** der Batterie **701**, wobei es folglich keinen Abbau der Materialien der Elektroden gibt. Somit ist es möglich, die Batterie **701** für relativ lange Zeiträume zu lagern, ohne dass die Batterie entladen wird.

[0026] [Fig. 8](#) zeigt die in die elektrische Schaltung **705** eingefügte Batterie **701** von [Fig. 7](#), wobei unter Verwendung der oben beschriebenen Prinzipien der Elektrobenetzung eine Spannung über der nanostrukturierten Oberfläche **707** angelegt ist, so dass auf diese Weise das Elektrolyt-Fluid **702** in die Oberfläche **707** eindringt und mit der negativen Elektrode **708** in Kontakt gelangt. Der Fachmann auf dem Gebiet erkennt, dass die Spannung von irgendeiner Anzahl von Quellen wie etwa z. B. durch Anlegen eines oder mehrerer HF-Energieimpulse durch die Batterie erzeugt werden kann. Wenn das Eindringen des Elektrolyts in die Nanostrukturen erfolgt, beginnen Elektronen in Richtung **801** in der Schaltung **705** zu fließen, wie oben beschrieben ist, wobei die Last **706** mit Leistung versorgt wird. Somit zeigt die Ausführungsform von [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#), wie eine Batterie ohne Entleerung für einen relativ langen Zeitraum gelagert werden kann, wobei sie ferner zu einem gewünschten Zeitpunkt "eingeschaltet" werden kann, um eine oder mehrere elektrische Lasten in einer elektrischen Schaltung mit Leistung zu versorgen.

[0027] Die [Fig. 9A](#) und [Fig. 9B](#) zeigen einen Querschnitt einer beispielhaften Verwendung der Batterie der [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) in einer kleinen Elektronikbaugruppe **901**. Genauer weist die Baugruppe **901** in [Fig. 9A](#) einen Batterieabschnitt (mit einer positiven Elektrode **904**, einer negativen Elektrode **908**, einer nanostrukturierten Oberfläche **907** und einem Elektrolyt-Fluid **902**) auf, der mit einem beispielhaften Laserabschnitt (mit Lasern **906**) elektrisch verbunden ist. Der Fachmann auf dem Gebiet erkennt, dass die Baugruppe **901** eine integrierte Vorrichtung sein kann, die vollständig aus einem Material gebildet ist wie etwa ein Siliciumwafer, oder dass alternativ der Batterieabschnitt getrennt gebildet werden kann, wobei er später im Herstellungsprozess mit dem Laserabschnitt der Baugruppe **901** verbunden wird. Die in den [Fig. 9A](#) und [Fig. 9B](#) im Querschnitt gezeigte Baugruppe **901** kann beispielhaft als eine Vorrichtung irgendeiner Größe in irgendeiner gewünschten geometrischen Form (z. B. ein Quadrat, ein Kreis, ein Rechteck usw.) hergestellt werden. Vorteilhafterweise kann die Baugruppe **901** so hergestellt sein, dass die Oberfläche **910** einen Oberflächenbereich von 1 mm² bis 100 mm² besitzt. Der Fachmann auf dem Gebiet erkennt, dass eine Vielzahl von Formen mit verschiedensten Oberflächenbereichen in verschiedenen Anwendungen vorteilhaft sind.

[0028] Wie zuvor beschrieben ist, dringt in [Fig. 9B](#) das Elektrolyt-Fluid **902** in die Oberfläche **907** ein und gelangt mit der Elektrode **908** in Kontakt, wenn eine Spannung über der nanostrukturierten Oberfläche **907** angelegt wird. Es wird noch einmal erwähnt, dass diese Spannung durch einen außerhalb der Batterie erzeugten HF-Impuls erzeugt werden kann. Die Reaktionen zwischen den Elektroden **904** und **908** beginnen, wobei ein elektrischer Strom in der elektrischen Schaltung, die die Batterie mit den Lasern **906** verbindet, zu fließen beginnt. Die Laser **906** beginnen folglich, Licht **909** auszustrahlen.

[0029] Die [Fig. 10A](#) und [Fig. 10B](#) und [Fig. 11](#) zeigen eine beispielhafte Verwendung für die Elektronikbaugruppe der [Fig. 9A](#) und [Fig. 9B](#). Genauer ist in [Fig. 10A](#) ein Behälter **1001** wie etwa ein Projektil mit einer Haftflüssigkeit **1002** gefüllt, in der mehrere Elektronikbaugruppen **901** der [Fig. 9A](#) und [Fig. 9B](#) angeordnet sind. Die Haftflüssigkeit ist beispielhaft ein Gel, das eine lange Lagerbeständigkeit besitzt (d. h., eine Viskosität aufweist, die sich über einen relativ langen Zeitraum nicht ändert), wobei sie so wirkt, dass ein Trennabstand zwischen den mehreren Elektronikbaugruppen **901** aufrechterhalten wird. Das Projektil ist beispielhaft aus einem Polymermaterial wie etwa ein gewöhnlicher PVC- oder ABS-Kunststoff gebildet. Eine beispielhafte Flüssigkeit, die für eine Verwendung in der Ausführungsform der [Fig. 10A](#) und [Fig. 10B](#) geeignet ist, ist ein Weichklebstoff aus der Elastomerklebstofffamilie auf der Basis von Urethan. Bevor sie verwendet werden, sind die Batterieabschnitte der Elektronikbaugruppen **901** ähnlich zu der Ausführungsform von [Fig. 9A](#), wie sie oben beschrieben ist, nicht aktiv, wobei die Laser kein Licht ausstrahlen. Wie in [Fig. 10B](#) gezeigt ist, erzeugt die Vorrichtung **1005** allerdings dann, wenn gewünscht wird, dass die Laser das Ausstrahlen von Licht beginnen, einen oder mehrere HF-Impulse **1004**, die durch den Behälter **1001** geschickt werden, so dass folglich eine Spannung über den nanostrukturierten Oberflächen **907** von [Fig. 9B](#) angelegt wird, wodurch der Elektrolyt in den Batterien der Baugruppen **901** mit beiden Elektroden **904** und **908** von [Fig. 9B](#) in Kontakt gebracht wird. Dementsprechend beginnen die Laser **906** wie in der Ausführungsform von [Fig. 9B](#), Licht auszustrahlen. Der Fachmann auf dem Gebiet erkennt, dass dann, wenn das Projektil der [Fig. 10A](#) und [Fig. 10B](#) ein Projektil ist, das aus einer Feuerwaffe abgefeuert wird, die Vorrichtung **1005** eine Komponente der Feuerwaffe sein kann, die die HF-Impulse erzeugt, um die Laser der Baugruppen **901** zu aktivieren. Wie sie hier verwendet wird, ist die Feuerwaffe als eine Pistole, ein Gewehr, ein Geschütz, ein Katapult oder irgendeine andere geeignete Vorrichtung zum Abfeuern eines Projektils auf ein Ziel definiert. Alternativ kann z. B. dort, wo das Projektil von Hand geworfen wird, irgendeine geeignete HF-Energie erzeugende Vorrichtung verwendet werden, um die Laser der Elektronikbaugruppen **901** zu

aktivieren.

[0030] [Fig. 11](#) zeigt, wie das Projektil **1001** auseinander bricht und die Flüssigkeit **1002** an der Oberfläche **1101** haftet, wenn das Projektil der [Fig. 10A](#) und [Fig. 10B](#) mit einer Oberfläche **1101**, beispielsweise die Oberfläche eines Fahrzeugs, in Kontakt gelangt. Infolgedessen haften auch die lichtausstrahlenden Baugruppen **901** innerhalb der Flüssigkeit an der Oberfläche **1101** des Fahrzeugs. Einige militärische Waffensysteme, vor allem Bomben und/oder Flugkörper, die von luftgestützten Plattformen abgeworfen werden, sind so ausgelegt, dass sie das Laserlicht einer bestimmten Frequenz anpeilen. Der Fachmann auf dem Gebiet erkennt daher, dass die lichtausstrahlenden Baugruppen **906** folglich als eine militärische Laserzielvorrichtung verwendet werden können, die diese Bomben oder Flugkörper anpeilen können. Der Fachmann auf dem Gebiet erkennt außerdem, dass diese Form einer Laserzielvorrichtung Vorteile gegenüber derzeit verwendeten Laserzielssystemen aufweist. Beispielsweise beruht ein derzeitiges System auf einem manuellen "Bestreichen" eines Ziels mit einem Laser. In diesem Fall muss eine Person am Boden in der Nähe des Ziels bleiben und einen Laser auf das Ziel strahlen, wobei folglich die Person der Gefahr ausgesetzt wird, entdeckt oder verletzt zu werden. Ein weiteres derzeitiges System stützt sich auf ein Luftfahrzeug, um das Ziel mit dem Laser zu bestreichen. Allerdings erfordert dies, dass das Luftfahrzeug wiederum in der Nähe des Ziels bleibt, bis die Bombe oder der Flugkörper im Ziel einschlägt. Dies ist gleichermaßen unerwünscht.

[0031] Die Projektile der [Fig. 10A](#) und [Fig. 10B](#) haben den Vorteil, dass sie auf ein Fahrzeug abgefeuert werden können und als aktive Laserstrahler wirken. Auf diese Weise ist weder eine Person noch ein Luftfahrzeug erforderlich, um das Ziel mit einem Laser zu bestreichen. Außerdem erkennt der Fachmann auf dem Gebiet, dass die Laserstrahler der [Fig. 10A](#) und [Fig. 10B](#) nicht vor dem Abfeuern des Projektils aktiviert werden müssen. Stattdessen können die Projektile abgefeuert und die inaktiven Strahler auf der Oberfläche **1101** befestigt werden, wie in [Fig. 11](#) gezeigt ist. Danach kann zu einem späteren Zeitpunkt ein HF-Energieimpuls durch irgendeine geeignete Quelle erzeugt werden, der die Laserstrahler aktiviert. Der Fachmann auf dem Gebiet erkennt außerdem, dass unterschiedliche Lasersignale durch die Laserbaugruppen in unterschiedlichen Projektilen ausgestrahlt werden können wie etwa unter Verwendung einer unterschiedlichen Verschlüsselung der Signale, was folglich eine Zielunterscheidung durch unterschiedliche Waffen und Munition ermöglicht.

[0032] Das bisher Gesagte veranschaulicht die Erfindung lediglich. Es ist somit klar, dass sich der Fachmann auf dem Gebiet verschiedene Ausführungen ausdenken kann, die, obgleich sie hier nicht aus-

drücklich beschrieben oder gezeigt sind, die Erfindung verkörpern und in ihrem Umfang enthalten sind. Zum Beispiel erkennt der Fachmann auf dem Gebiet hier anhand der Beschreibungen der verschiedenen Ausführungsformen, dass die Prinzipien der vorliegenden Erfindung in sehr verschiedenartigen Bereichen und Anwendungen verwendet werden können. Alle hier dargestellten Beispiele und die bedingte Sprache sind ausdrücklich nur für pädagogische Zwecke vorgesehen, um dem Leser beim Verstehen der Prinzipien der Erfindung zu helfen, wobei sie nicht als Einschränkung auf solche speziell angegebenen Beispiele und Bedingungen zu betrachten sind. Außerdem schließen hier alle Darstellungen, die sowohl Aspekte und Ausführungsformen der Erfindung als auch bestimmte Beispiele hiervon angeben, funktionelle Entsprechungen hiervon ein.

Patentansprüche

1. Vorrichtung, die enthält:

ein Elektrolyt-Fluid;
eine erste Elektrode; und
eine Oberfläche mit Nanostruktur zwischen dem Elektrolyt-Fluid und der Elektrode,
wobei die Oberfläche mit Nanostruktur einen Kontakt zwischen dem Elektrolyt-Fluid und der Elektrode verhindert.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei das Elektrolyt-Fluid dann, wenn über die Oberfläche mit Nanostruktur eine Spannung angelegt wird, in die Oberfläche eindringt und dadurch mit der Elektrode in Kontakt gelangt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, die ferner eine zweite Elektrode aufweist, die mit dem Elektrolyt-Fluid in Kontakt und in der Weise angeordnet ist, dass dann, wenn das Elektrolyt-Fluid in die Oberfläche eindringt, eine Batterie gebildet wird, die einen elektrischen Strom erzeugen kann.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, die ferner eine elektrische Schaltung aufweist, die eine elektrische Last enthält.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, wobei die elektrische Last wenigstens ein Laser ist.

6. Vorrichtung zum Bezeichnen eines Ziels, die enthält:
eine Lasererzeugungsvorrichtung, die eine Batterie und einen Laser aufweist,
wobei die Batterie ein Elektrolyt-Fluid enthält, das von wenigstens einer Elektrode durch mehrere Nanostrukturen getrennt ist; und
Mittel, um die Lasererzeugungsvorrichtung an dem Ziel zu befestigen.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, bei der die Be-

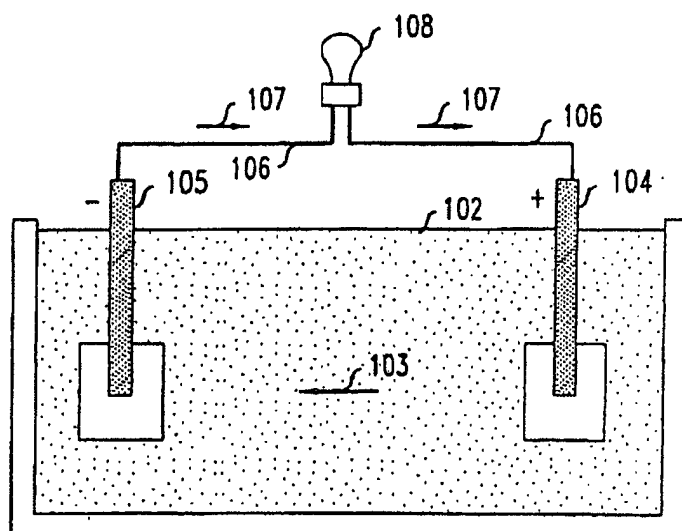
festigungsmittel eine Flüssigkeit enthalten, die mehrere der Lasererzeugungsvorrichtungen enthält, wobei die Flüssigkeit in einem Behälter angeordnet ist, wobei die Flüssigkeit, die die mehreren Lasererzeugungsvorrichtungen enthält, bei der Herstellung eines Kontakts mit der Oberfläche des Ziels an der Oberfläche anhaftet.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, bei der der Behälter ein Projektil ist, das von einem Gewehr abgefeuert werden kann.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

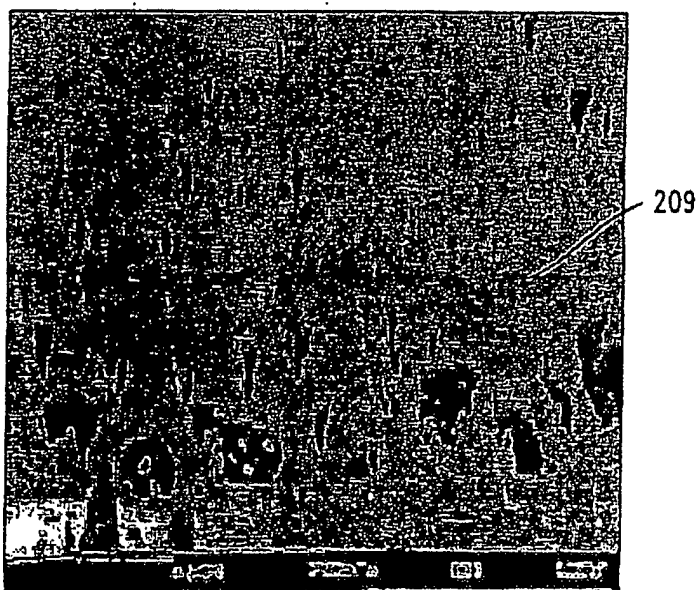
Anhängende Zeichnungen

FIG. 1



101

FIG. 2



201

FIG. 3A

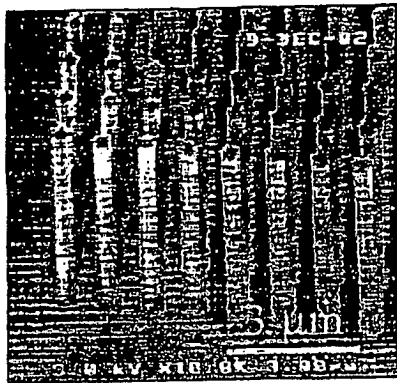


FIG. 3B

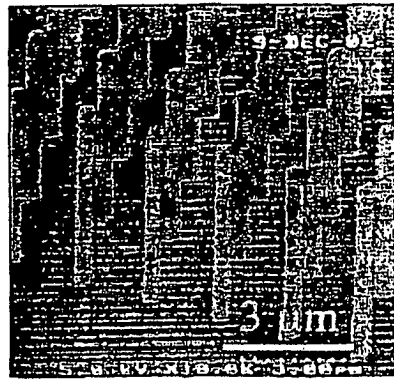


FIG. 3C

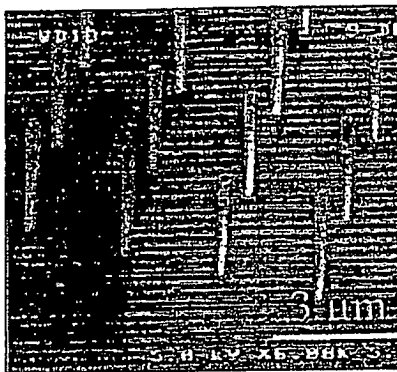


FIG. 3D

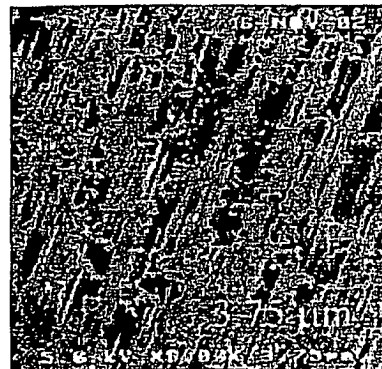


FIG. 3E

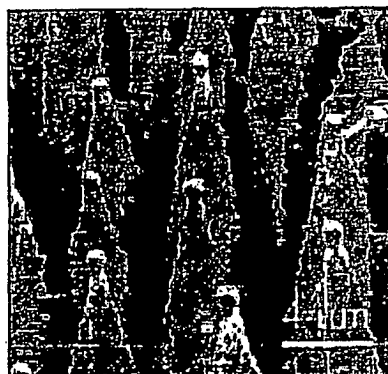


FIG. 4

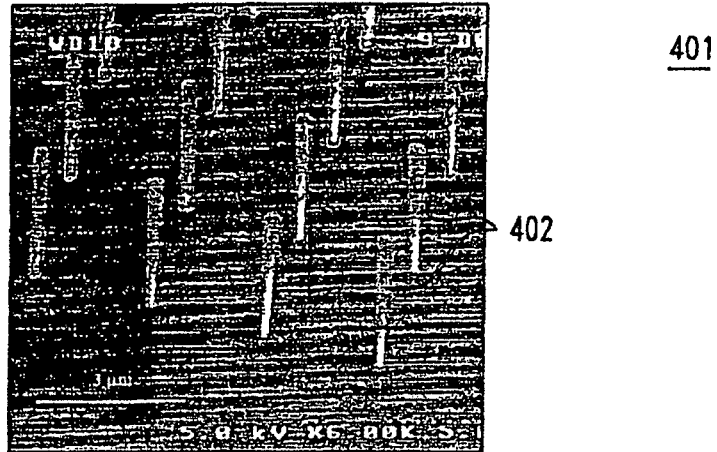


FIG. 6

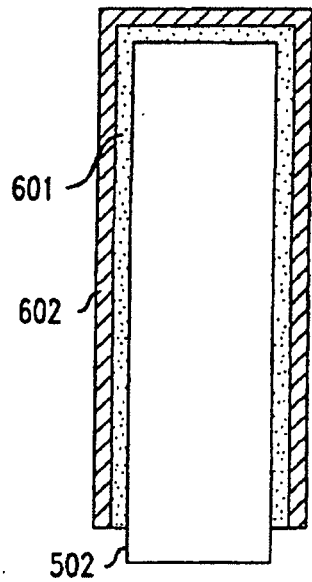


FIG. 5 A

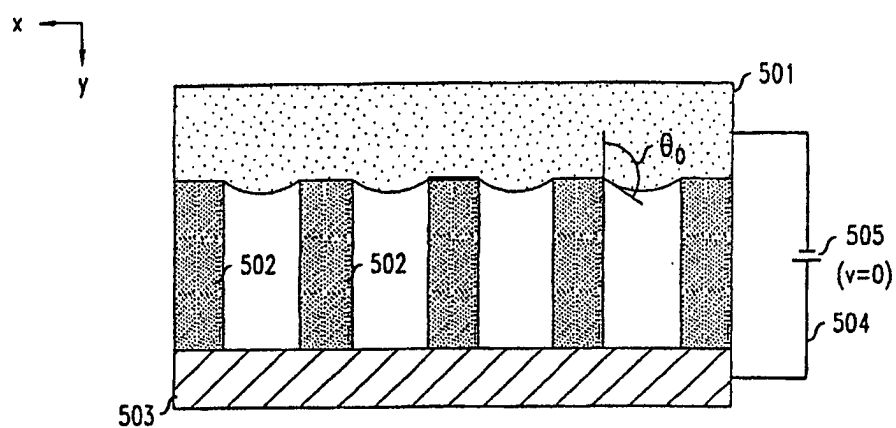


FIG. 5 B

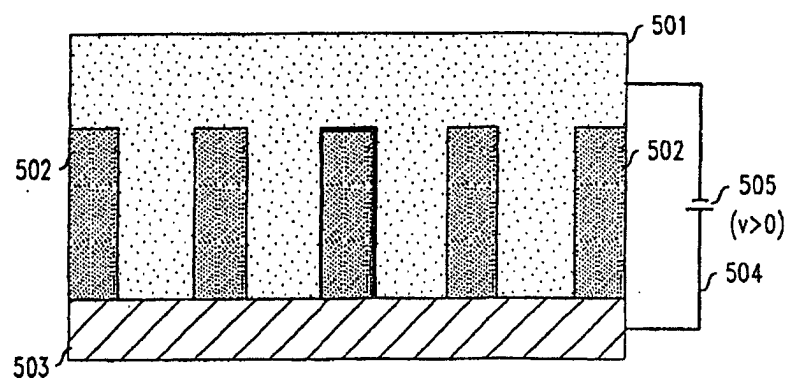


FIG. 7

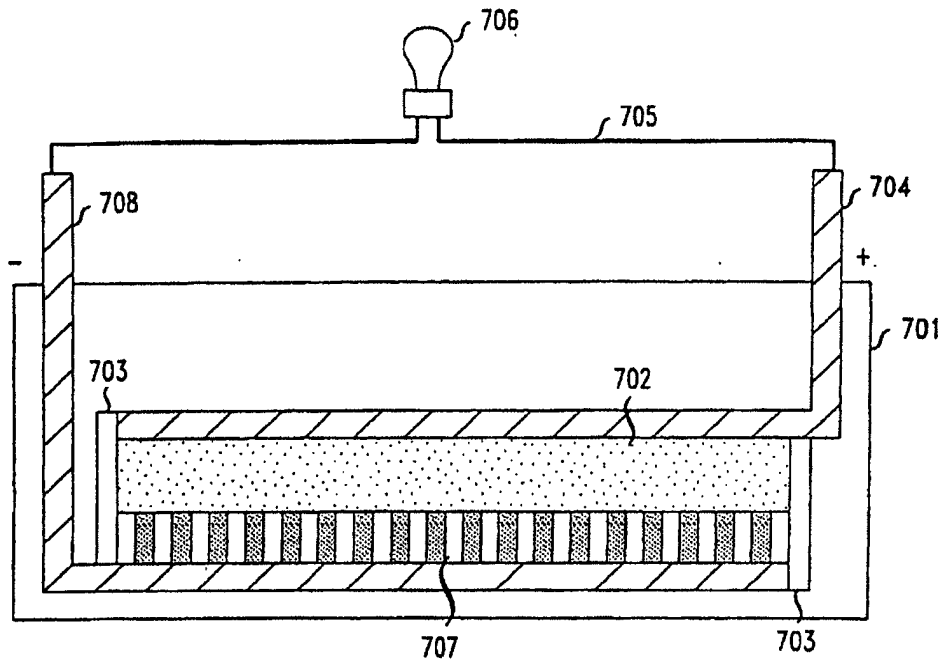


FIG. 8

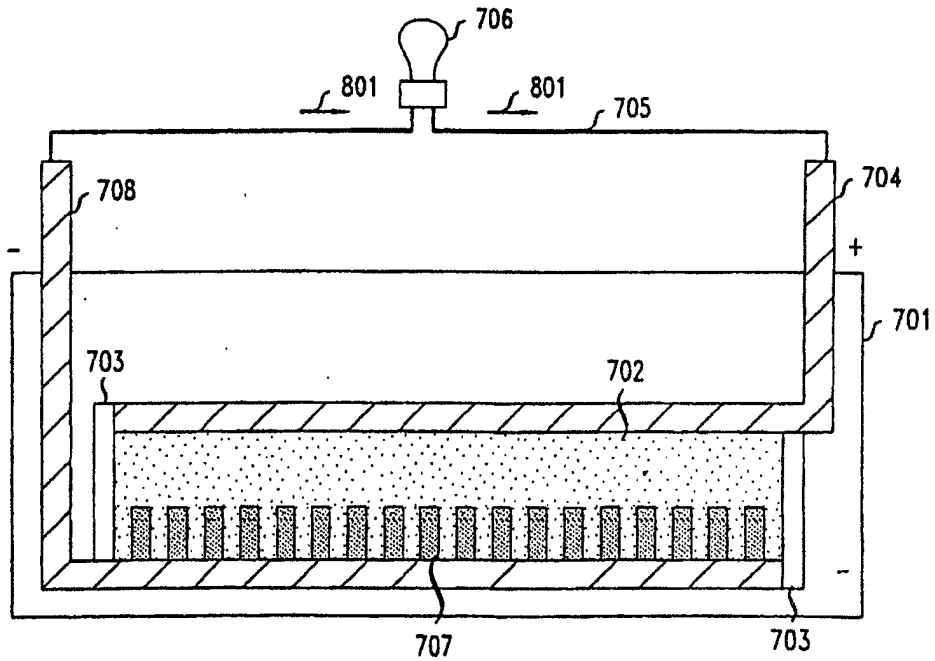


FIG. 9 A

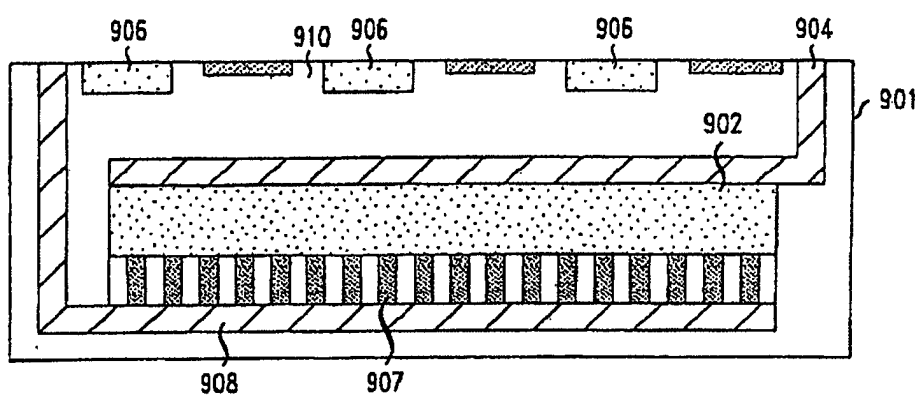


FIG. 9 B

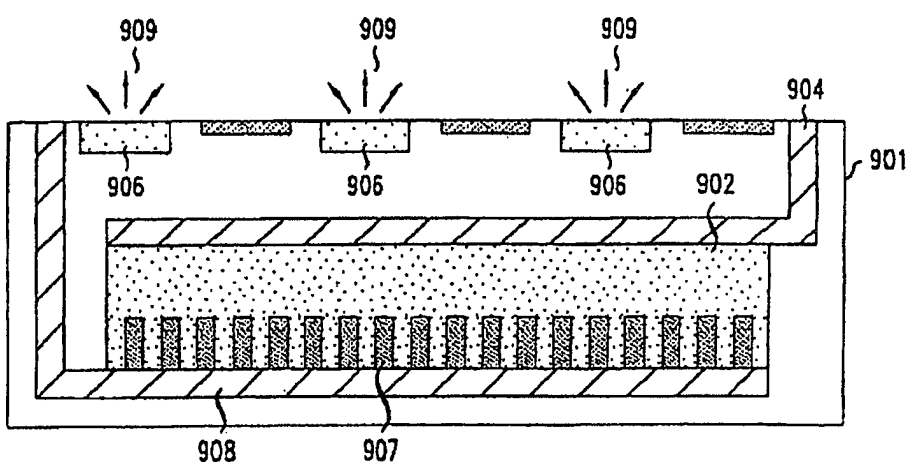


FIG. 10 A

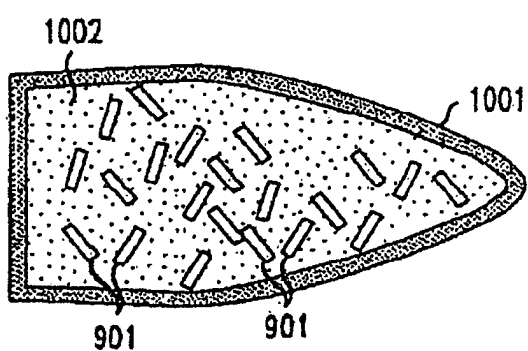


FIG. 10 B

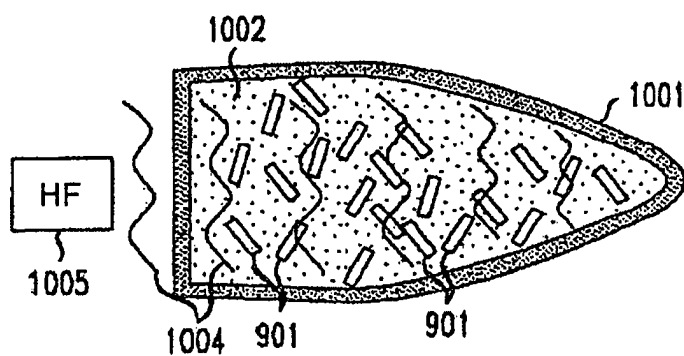


FIG. 11

