



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 60 2004 009 330 T2** 2008.07.10

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 671 406 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **60 2004 009 330.0**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US2004/032981**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **04 821 628.7**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2005/084173**

(86) PCT-Anmeldetag: **07.10.2004**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **15.09.2005**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **21.06.2006**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **03.10.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **10.07.2008**

(51) Int Cl.⁸: **H01T 23/00** (2006.01)

F42B 5/24 (2006.01)

F42B 8/00 (2006.01)

F42B 10/00 (2006.01)

F42B 12/00 (2006.01)

F42B 12/20 (2006.01)

F42B 12/58 (2006.01)

F42B 12/68 (2006.01)

H05C 1/06 (2006.01)

F41H 13/00 (2006.01)

F42B 12/36 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

509577 P **07.10.2003** **US**

714572 **13.11.2003** **US**

(73) Patentinhaber:

TASER International, Inc., Scottsdale, Ariz., US

(74) Vertreter:

LEINWEBER & ZIMMERMANN, 80331 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR

(72) Erfinder:

SMITH, Patrick W., Scottsdale AZ 85259, US;

NERHEIM, Magne H., Parade Valley AZ 85253, US

(54) Bezeichnung: **EIN ELEKTRIFIZIERTES PROJEKTIL VERWENDENDE SYSTEME UND VERFAHREN**

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**QUERVERWEIS AUF VERWANDTE ANMELDUNGEN**

[0001] Die vorliegende Anmeldung beansprucht gemäß 35 U.S.C. § 119(e) den Zeitrang der von Patrick W. Smith et al. am 7. Oktober 2003 eingereichten, gleichzeitig anhängigen US-Patentanmeldung 60/509.577.

STAND DER TECHNIK

[0002] Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung betreffen im Allgemeinen Systeme und Verfahren, die ein elektrisch geladenes Projektil einsetzen, um die Bewegungsfähigkeit eines Menschen oder eines Tieres zu reduzieren.

[0003] Waffen, die elektrisch geladene Projektile abfeuern, werden zur Selbstverteidigung und zur staatlichen Vollstreckung eingesetzt, wobei das vom Projektil getroffene Ziel ein Mensch oder ein Tier ist. Eine herkömmliche Klasse solcher Waffen umfasst gerichtete Energiewaffen von dem in den US-Patenten 3.803.463 und 4.253.132 (Cover) beschriebenen Typ. Eine gerichtete Energiewaffe feuert üblicherweise zwei Projektile aus einer handgehaltenen Vorrichtung auf eine Entfernung von etwa 15 Fuß, um ein Stimulussignal an das Ziel abzugeben. Die Projektile bleiben bei der handgehaltenen Vorrichtung über zwei dünne isolierte Drähte mit einer Spannungsquelle verbunden. Über Drähte verbundene Projektile werden auch „Darts“ genannt.

[0004] Ein Stimulussignal, das eine Reihe von relativ hohen Spannungsimpulsen umfasst, wird durch die Drähte und an das Ziel abgegeben, wodurch beim Ziel Schmerz verursacht wird. Zum Zeitpunkt der Stimulussignalabgabe kann zwischen Elektroden der Projektile und dem leitfähigen Gewebe des Ziels ein hochohmiger Spalt (z. B. Luft oder Kleidung) bestehen. Das Stimulussignal umfasst herkömmlicherweise eine relativ hohe Spannung (z. B. etwa 50.000 Volt), um einen Weg über einen solchen Spalt von bis zu 2 Zoll zu ionisieren. Folglich kann das Stimulussignal durch das Gewebe des Ziels geführt werden, ohne dass das Projektil dabei in das Gewebe eindringt. Die Wirksamkeit eines von Cover beschriebenen Stimulussignaltyps ist beschränkt. Tests haben beispielsweise gezeigt, dass menschliche Ziele, die mit einer physischmotorischen Aufgabe während oder nachdem sie von den Projektilen getroffen wurden betraut und einer relativ hohen Spannung (z. B. bei der Bekämpfung einer mit der Waffe ausgestatteten Person) ausgesetzt waren, in der Lage waren, die Aufgabe zu erfüllen.

[0005] Herkömmliche gerichtete Energiewaffen, die als Treibmittel Schießpulver einsetzen, haben eine

eingeschränkte Anwendbarkeit. Diese Waffen sind als Schusswaffen klassifiziert und in den USA rigiden Beschränkungen unterworfen, was deren Vermarktbarkeit stark einschränkt.

[0006] Andere herkömmliche Energiewaffen, die als Elektroschockwaffen bekannt sind, weisen keine Projektile auf und geben das im Grunde gleiche Stimulussignal an ein Ziel ab, wenn sich das Ziel in der Nähe der Waffe befindet. Diese Waffen weisen eine eingeschränkte Anwendbarkeit auf, da große Nähe üblicherweise die Sicherheit der mit der Waffe ausgerüsteten Person herabsenkt.

[0007] Eine weitere herkömmliche gerichtete Energiewaffe, die nicht als Schusswaffe klassifiziert ist, setzt Druckgas ein, um das Projektil, wie beispielsweise im US-Patent 5.078.117 von Cover beschrieben, anzutreiben. Dieses Antriebssystem setzt eine relativ kleine Zündladung ein, die von einer elektrischen Ladung in der Waffe gezündet wird. Die Explosion drückt einen Druckgaszylinder, wie z. B. Stickstoff, auf eine Durchschlagvorrichtung, um eine Menge des komprimierten Stickstoffs freizusetzen, die das Projektil aus der Waffe treibt.

[0008] In jüngster Zeit ist eine relativ höhere Energiewellenform in den oben beschriebenen gerichteten Energiewaffen eingesetzt worden. Diese Wellenform entwickelte sich aus Studien, bei denen anästhesierte Schweine verwendet wurden, um die Muskelreaktion eines Säugetiers, das einer Energiewaffenstimulierung ausgesetzt ist, zu messen. Vorrichtungen, die von der Hoch-Energiewellenform Gebrauch machen, werden als EMD-(Electro-Muscular-Disruption-)Vorrichtungen bezeichnet, und sind vom Typ, der in der an Patrick Smith übertragenen US-Anmeldung 2003/106415 A allgemein beschrieben ist. Eine an einen Tierskelettmuskel ausgeübte EMD-Wellenform bewirkt üblicherweise, dass sich der Skelettmuskel stark zusammenzieht. Die EMD-Wellenform überlagert offenbar die Muskelkontrolle des Zielnervensystems, was eine unfreiwillige Immobilisierung des Skelettmuskels bewirkt und gegebenenfalls zur kompletten Außer-Gefecht-Setzung des Ziels führt. Leider wird die EMD-Wellenform mit relativ höherer Energie im Allgemeinen aus einer Energiequelle mit höherer Leistungsfähigkeit erzeugt. Eine Waffe dieses Typs kann beispielsweise 1,5-Volt-Batterien in Größe 8 AA, einen Großkondensator und Transformatoren zur Erzeugung einer 26-Watt-EMD-Ausgangsleistung in einem mit Halte-seilen ausgestatteten Projektil (z. B. einem Pfeil) umfassen.

[0009] Eine Zweipulswellenform vom Typ, welcher in der von Magne Nerheim, am 11. Februar 2003 eingereichten US-Patentanmeldung beschrieben ist, stellt einen niedrigen Stromstärkeimpuls mit relativ hoher Spannung (zur Bildung eines Bogens durch ei-

nen wie oben beschriebenen Spalt), gefolgt von einem höheren Stromstärkeimpuls mit relativ niedrigerer Spannung (zur Stimulierung des Ziels) bereit. Eine Wirkung auf Skelettmuskeln kann mit 80% weniger Leistung als die oben beschriebenen EMD-Wellenformen erzielt werden.

[0010] Herkömmliche gerichtete Energiewaffen weisen einen eingeschränkten Bereich zur Erzielung einer wirksamen Trennung von zwei Elektroden zur Stimulierung des Ziels mit einem zwischen den Elektroden verlaufenden elektrischen Strom auf. In einer herkömmlichen Waffe werden zwei Projektile, die jeweils eine Elektrode aufweisen, aus der gleichen Patrone in einem Winkelabstand von 8 Grad abgefeuert. Das obere Projektil wird entlang der Sichtlinie aus der Waffe abgefeuert. Das untere Projektil wird in einem Abwärtswinkel von 8 Grad abgefeuert. Dieser Winkel trennt die Elektroden während des Flugs. Bei einer Entfernung von 21 Fuß, kontaktiert die untere Elektrode das Ziel etwa 3 Fuß unterhalb der Kontaktstelle der oberen Elektrode.

[0011] Eine von der Entfernung zwischen der gehaltenen Vorrichtung und dem Ziel unabhängige beständige Elektrodentrennung ist in einem System bereitgestellt, das im US-Patent 6.575.073 von McNulty beschrieben ist. Darin umfasst ein größeres Projektil, das eine erste Elektrode trägt, einen Entfernungssensor. Bei einer abgefühlten Entfernung vom Ziel feuert das größere Projektil ein kleineres Projektil ab, das die zweite Elektrode trägt. Dadurch entstehen höhere Kosten und geringere Verlässlichkeit. Ein Entfernungsabfühlsystem könnte versagen, indem es ein schmales Gesichtsfeld aufweist, wenn die Vorrichtung beispielsweise so schiefwinklig mit dem Ziel zusammenstößt, dass der Entfernungssensor das Ziel nie wirksam abtastet bis es zu nahe ist, um die zweite Elektrode wirksam einzusetzen. Wenn die Vorrichtung alternativ dazu in eine Richtung abgefeuert wird, bei der das Projektil auf dem Weg zum Ziel nahe an einem Hindernis vorbei muss, könnte der Entfernungssensor ein Objekt neben seiner Flugbahn detektieren und die zweite Elektrode frühzeitig abfeuern, wodurch die zweite Elektrode ihr Ziel verfehlt.

[0012] Eine durch ein Halteseil miteinander verbundene Anordnung an Elektroden ist im US-Patent 5.698.815 von Ragner beschrieben. Solche Anordnungen sind im Flug an sich aerodynamisch instabil. Die Zieltreffgenauigkeit ist mit einer solchen Anordnung geringer als mit anderen oben beschriebenen Verfahren.

[0013] Ohne die erfindungsgemäßen Systeme und Verfahren können zusätzliche Verbesserungen bezüglich Kosten, Verlässlichkeit, Reichweite und Wirksamkeit für Energiewaffen nicht umgesetzt werden. Die Anwendungsmöglichkeiten für Energiewaffen

würden beschränkt bleiben; dadurch würde die Rechtsdurchsetzung erschwert werden und es käme zu keiner verbesserten Selbstverteidigung für Einzelpersonen.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0014] Die obigen Ziele werden durch Kombinieren der Merkmale nach Anspruch 3, welcher eine Vorrichtung zum Außer-Gefecht-Setzen eines Ziels betrifft, und nach Anspruch 22, welcher ein Verfahren zum Außer-Gefecht-Setzen eines Ziels betrifft, erzielt.

[0015] Gemäß den verschiedenen Aspekten der vorliegenden Erfindung umfasst eine Vorrichtung zum Außer-Gefecht-Setzen eines Ziels Elektroden, die eingesetzt werden, nachdem die Vorrichtung und das Ziel miteinander kontaktiert wurden. Die Beabstandung der eingesetzten Elektroden kann für eine wirksamere Abgabe eines Stimulussignals zur Außer-Gefecht-Setzung genauer und/oder öfter wiederholbar sein.

[0016] In einer weiteren Umsetzung umfasst ein System zum Außer-Gefecht-Setzen eines Ziels eine Abschussvorrichtung und ein Projektil. Das Projektil ist nicht durch ein Halteseil mit der Abschussvorrichtung verbunden. Das Projektil setzt eine Elektrode ein, nachdem das Projektil das Ziel kontaktiert hat. Durch Einsetzen einer Elektrode nach dem Kontakt ist der Abstand zwischen den Elektroden weniger von der Entfernung zwischen der Abschussvorrichtung und dem Ziel abhängig. Somit erhalten Ziele bei verschiedenen Reichweiten eine einheitlichere Stimulation. Aufgrund verschiedener Aspekte einschließlich niedriger Kosten, niedriger Komplexität, höherer Verlässlichkeit, größerer Reichweite und Genauigkeit und verbesserter Wirkung bei verschiedenen Kombinationen gemäß der Umsetzung kann eine größere Anzahl an Anwendungen für Energiewaffen mit erfindungsgemäßen Projektilen, Verfahren und Systemen erzielt werden.

[0017] Ein Verfahren zum Außer-Gefecht-Setzen eines Ziels umfasst gemäß verschiedener Aspekte der vorliegenden Erfindung Folgendes in beliebiger Reihenfolge: (a) die Bereitstellung einer ersten Elektrode, einer zweiten Elektrode, eines Signalgenerators und einer Elektrodeneinsatzvorrichtung, die die zweite Elektrode einsetzt; (b) die Einschränkung der Bewegung der zweiten Elektrode in Bezug auf die erste Elektrode; (c) die Aufhebung der Einschränkung der Bewegung der zweiten Elektrode in Bezug auf die erste Elektrode nachdem die erste Elektrode das Ziel kontaktiert hat, sodass sich die zweite Elektrode zuerst vom Ziel wegbewegt, um das Ziel in einem Abstand von jenem Punkt entfernt, an dem die erste Elektrode das Ziel kontaktiert hat, zu kontaktieren; und (d) die Bereitstellung eines Stimulussignals mit-

tels Signalgenerator, der ersten Elektrode und der zweiten Elektrode.

[0018] Eine Vorrichtung zum Außer-Gefecht-Setzen gemäß verschiedener Aspekte der vorliegenden Erfindung umfasst erste und zweite Teile. Der erste Teil umfasst eine erste Elektrode zum Kontaktieren mit einem Ziel. Der zweite Teil umfasst eine zweite Elektrode zum Kontaktieren mit dem Ziel, und ein Halteseil, dass die elektrische Kommunikation zwischen dem ersten Teil und dem zweiten Teil aufrechterhält. Die Vorrichtung umfasst ferner einen Signalgenerator, der über die erste und die zweite Elektrode ein Stimulussignal bereitstellt, um das Ziel außer Gefecht zu setzen; und eine Kopplung, die den ersten Teil mit dem zweiten Teil koppelt, um die Vorrichtung zum Außer-Gefecht-Setzen als Einheit zu transportieren und die, nach Kontaktierung des ersten Teils mit dem Ziel, den zweiten Teil aus dem ersten Teil löst, sodass sich der zweite Teil vom Ziel wegbewegt, um die zweite Elektrode von der ersten Elektrode entfernt einzusetzen.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0019] Im Folgenden sind Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung bezugnehmend auf die Zeichnungen beschrieben, worin ähnliche Bezeichnungen ähnliche Elemente kennzeichnen, und:

[0020] [Fig. 1](#) ein funktionelles Blockdiagramm eines Systems ist, das ein elektrisch geladenes Projektil gemäß verschiedenen Aspekten der vorliegenden Erfindung einsetzt;

[0021] [Fig. 2A](#) eine Querschnittsseitenansicht eines Projektils in verpackter Anordnung zur Verwendung in einem System von [Fig. 1](#) ist;

[0022] [Fig. 2B](#) eine Querschnittsansicht des Projektils von [Fig. 2A](#) an der in [Fig. 2A](#) gekennzeichneten Ebene A-A ist;

[0023] [Fig. 2C](#) eine Ansicht des hinteren Teils des Projektils von [Fig. 2A](#) in Fluganordnung ist;

[0024] [Fig. 2D](#) eine Querschnittsseitenansicht der Projektils von [Fig. 2C](#) ist;

[0025] [Fig. 3](#) eine perspektivische Ansicht einer im Projektil von [Fig. 2](#) getragenen Elektrode ist;

[0026] [Fig. 4A](#) eine Querschnittsansicht des mit einem Ziel kontaktierenden Projektils von [Fig. 2](#) ist;

[0027] [Fig. 4B](#) eine Querschnittsansicht des Projektils von [Fig. 2](#) nach dem Einsatz von Elektroden ist;

[0028] [Fig. 5A](#) eine Querschnittsseitenansicht eines Projektils in verpackter Anordnung zur Verwen-

dung in einem System von [Fig. 1](#) ist;

[0029] [Fig. 5B](#) eine Draufsicht von Steuerflügel-Befestigungsgelenken des Projektils von [Fig. 5A](#) ist;

[0030] [Fig. 5C](#) eine Ansicht des hinteren Teils des Projektils von [Fig. 5A](#) in Fluganordnung ist;

[0031] [Fig. 5D](#) eine Querschnittsseitenansicht des Projektils von [Fig. 5D](#) ist;

[0032] [Fig. 6A](#) eine Querschnittsseitenansicht des Projektils von [Fig. 5](#) in Kontakt mit einem Ziel ist;

[0033] [Fig. 6B](#) eine Querschnittsseitenansicht des Projektils von [Fig. 5](#) nach dem Einsatz von Elektroden ist;

[0034] [Fig. 7A](#) eine Ansicht des hinteren Teils eines Projektils in Fluganordnung zur Verwendung im System von [Fig. 1](#) ist;

[0035] [Fig. 7B](#) eine Querschnittsseitenansicht des Projektils von [Fig. 7A](#) ist;

[0036] [Fig. 7C](#) eine Querschnittsansicht des Projektils von [Fig. 7A](#) an der in [Fig. 7B](#) gekennzeichneten Ebene B-B ist;

[0037] [Fig. 8](#) eine Querschnittsseitenansicht des Projektils von [Fig. 7](#) nach dem Einsatz von Elektroden ist;

[0038] [Fig. 9A](#) eine Draufsicht von Punkten auf einem Ziel nach dem Zusammenstoß und Einsatz von Elektroden eines Projektils gemäß verschiedener Aspekte der vorliegenden Erfindung ist; und

[0039] [Fig. 9B](#) eine Draufsicht von Punkten auf einem Ziel nach dem Zusammenstoß und Einsatz von Elektroden eines Projektils gemäß verschiedener Aspekte der vorliegenden Erfindung ist.

[0040] Fachleuten auf dem Gebiet der Erfindung ist klar, dass Teile der Zeichnung nicht maßstabsgetreu sind und zur klareren Darstellung dienen.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0041] Ein System gemäß verschiedener Aspekte der vorliegenden Erfindung gibt ein Stimulussignal an ein Lebewesen (z. B. einen Menschen) ab, um das Lebewesen außer Gefecht zu setzen. Die Außer-Gefecht-Setzung ist geeigneterweise temporär, um das Lebewesen beispielsweise aus einer Gefahrensituation zu befreien oder Aktionen des Lebewesens zu verhindern, um eine dauerhafte Bewegungseinschränkung zu bewirken. Elektroden können das Lebewesen durch Eigenaktionen des Lebewesens (z.

B. Bewegung des Lebewesens in Richtung einer Elektrode), durch Antreiben der Elektrode in Richtung des Lebewesens (z. B. wenn Elektroden Teil eines elektrisch geladenen Projektils sind), durch den Einsatz von Mechanismen und/oder Schwerkraft kontaktieren. Das System **100** der [Fig. 1](#) bis 9 umfasst beispielsweise eine Abschussvorrichtung **102** und eine Patrone **104**. Die Abschussvorrichtung **104** umfasst eine Spannungsquelle **112**, eine Zielvorrichtung **114** und eine Antriebsvorrichtung **116**. Die Antriebsvorrichtung **116** umfasst einen Antriebsaktivator **118** und ein Treibmittel **120**. In einer alternativen Ausführungsform ist das Treibmittel **120** Teil der Patrone **104**.

[0042] Bei der Herstellung und im Betrieb der Abschussvorrichtung **104** können beliebige herkömmliche Materialien und Technologien eingesetzt werden. Die Spannungsquelle **112** kann beispielsweise eine oder mehrere aufladbare Batterien umfassen; die Zielvorrichtung **114** kann ein Laserpistolenvisionssystem umfassen; der Antriebsaktivator **118** kann einen mechanischen Auslöser umfassen, der in mancher Hinsicht dem Auslöser einer Handpistole gleicht; und das Treibmittel **120** kann komprimierten Stickstoff umfassen. Bei Betrieb wird die Patrone **104** auf oder in der Abschussvorrichtung **104** angebracht; der manuelle Betrieb durch den Benutzer bewirkt, dass ein Elektroden tragendes Projektil von der Abschussvorrichtung **104** weg in Richtung eines Ziels (z. B. Lebewesen, wie z. B. ein Mensch) getrieben wird, und nachdem die Elektroden elektrisch mit dem Ziel gekoppelt werden, wird ein Stimulussignal durch einen Teil des Gewebes des Ziels abgegeben. In einer Ausführungsform ist die Abschussvorrichtung handgehalten und kann auf ähnliche Weise wie eine herkömmliche Handpistole betrieben werden.

[0043] Die Patrone **104** umfasst das Projektil **132** mit einer Spannungsquelle **134**, einen Wellenformgenerator **136** und eine Elektrodeneinsatzvorrichtung **138**. Die Elektrodeneinsatzvorrichtung **138** umfasst den Einsatzaktivator **140** und eine oder mehrere Elektroden **142**. Die Spannungsquelle **134** kann eine beliebige herkömmliche Batterie umfassen, die in Hinblick auf relativ hohes Energieleistungsvermögen/Volumen-Verhältnis ausgewählt ist. Der Wellenformgenerator **136** nimmt Leistung aus der Spannungsquelle **134** auf und erzeugt mittels herkömmlicher Schaltungssysteme ein herkömmliches Stimulussignal.

[0044] Das Stimulussignal wird einem Stromkreis zugeführt, der mit einer Bahn durch das Ziel über Elektroden vervollständigt wird. Die Spannungsquelle **134**, der Wellenformgenerator **136**, die Elektroden **142** arbeiten zusammen, um einen Stimulussignal-Zuführstromkreis zu bilden, der ferner eine oder mehrere zusätzliche Elektroden umfassen kann, die nicht vom Einsatzaktivator **142** (z. B. durch den Zu-

sammenstoß des Projektils **132** angeordnet) eingesetzt werden.

[0045] Das Projektil **132** umfasst gegebenenfalls einen Körper mit Fächern oder anderen Strukturen zur Anbringung einer Spannungsquelle **134**, eine Stromkreisanordnung für den Wellenformgenerator **136** und eine Elektrodeneinsatzvorrichtung **138**. Der Körper kann in einer für die Ballistik üblichen Form ausgebildet sein (z. B. eine stromlinienförmige, aerodynamische Form).

[0046] Eine Elektrodeneinsatzvorrichtung umfasst einen beliebigen Mechanismus, der Elektroden aus einer verpackten Anordnung in eine einsatzbereite Anordnung bewegt. In einer Ausführungsform, bei der Elektroden **142** Teil eines Projektils sind, das durch die Atmosphäre in Richtung eines Ziels angetrieben wird, stellt eine verpackte Anordnung aerodynamische Stabilität für den genauen Weg des Projektils bereit. Eine einsatzbereite Anordnung vervollständigt einen Stimulussignal-Zuführstromkreis direkt mittels Durchbohren des Gewebes oder indirekt über einen in das Gewebe eingebrachten Bogen. Ein Abstand von etwa 17,8 cm (7 Zoll) stellte sich als wirksamer als ein Abstand von etwa 3,8 cm (1,5 Zoll) heraus; und größere Abstände können auch geeignet sein, wie z. B. eine Elektrode im Schenkel und eine weitere in der Hand. Wenn die Elektroden weiter voneinander entfernt sind, gelangt das Stimulussignal offensichtlich durch mehr Gewebe, wodurch es zu einer wirksameren Stimulierung kommt.

[0047] Gemäß verschiedener Aspekte der vorliegenden Erfindung wird der Einsatz von Elektroden aktiviert, nachdem das Projektil **132** das Ziel kontaktiert. Der Kontakt kann durch eine Änderung der Orientierung des Einsatzaktivators, eine Positionsänderung des Einsatzaktivators in Bezug auf den Projektilkörper, eine Änderung hinsichtlich Position, Geschwindigkeit oder Beschleunigung des Einsatzaktivators; und/oder eine Änderung der Leitfähigkeit zwischen Elektroden (z. B. **142** oder Elektroden, die durch den Zusammenstoß des Projektils **132** mit dem Ziel angeordnet sind) bestimmt werden. Ein Einsatzaktivator **140**, der den Zusammenstoß durch mechanische Eigenschaften detektiert und Elektroden durch das Auslösen oder Umleiten von mechanischer Energie einsetzt, wird für kostengünstige Projektile bevorzugt.

[0048] Der Einsatz von Elektroden gemäß verschiedener Aspekte der vorliegenden Erfindung kann durch das Verhalten des Ziels erleichtert werden. Eine oder mehrere eng beabstandete Elektroden im Vorderteil des Projektils können an einem Ziel haften bleiben, um eine schmerzvolle Reaktion im Ziel zu bewirken. Eine oder mehrere Elektroden können freiliegen und passend ausgerichtet sein (z. B. vom Ziel weggerichtet). Das Freiliegen kann entweder wäh-

rend des Flugs oder nach dem Zusammenstoß erfolgen. Der Schmerz im Ziel kann durch den im Fleisch des Ziels steckenden Elektrodendraht oder, wenn zwei eng voneinander beabstandete Elektroden vorliegen, durch die Abgabe eines Stimulussignals zwischen den eng beabstandeten Elektroden verursacht werden. Während diese Elektroden für eine geeignete Außer-Gefecht-Setzung gegebenenfalls zu nahe beieinander sind, kann das Stimulussignal ausreichenden Schmerz und Desorientierung bewirken. Ein typisches Reaktionsverhalten auf Schmerz ist das Ergreifen der verspürten Schmerzursache mit den Händen (oder im Falle von Tieren mit dem Mund), mit der Absicht, die Elektroden zu entfernen. Diese so genannte „Handfallen“-Methode macht sich dieses typische Reaktionsverhalten zunutze, um eine oder mehrere freiliegende Elektroden in die Hand (oder den Mund) des Ziels einzusetzen. Durch Ergreifen des Projektils bohren die eine oder mehreren Elektroden sich in die Hand (oder den Mund) des Ziels. Die freiliegenden Elektroden in der Hand (oder im Mund) des Ziels sind im Allgemeinen weit von anderen Elektroden beabstandet, sodass die Stimulierung zwischen einer anderen Elektrode und einer freiliegenden Elektrode eine passende Außer-Gefecht-Setzung ermöglicht.

[0049] Tests an Menschen ergaben, dass die Hände eines Ziels aufgrund der sehr hohen Nervendichte in der Hand eine besonders wirksame Stelle zur Stimulierung sind. Diese Nervendichte bietet eine große Anzahl an Nervenfasern nahe der Maximalladungsdichten um die freigelegte Elektrode an, wodurch die Neurostimulierungsgesamtwirkung erhöht wird.

[0050] In einer alternativen Systemausführungsform fehlen Abschussvorrichtung **102**, Patrone **104** und Projektil **132**; und die Spannungsquelle **134**, der Wellenformgenerator **136** und die Elektrodeneinsatzvorrichtung **138** sind als Vorrichtung **150** zum Außer-Gefecht-Setzen ausgebildet, die für andere herkömmliche Formen der Positionierung auf oder nahe dem Ziel angeordnet ist. In einer alternativen Ausführungsform fehlt die Einsatzvorrichtung **138** und die Elektroden **142** werden durch das Verhalten des Ziels und/oder die Schwerkraft angeordnet. Die Vorrichtung **150** zum Außer-Gefecht-Setzen kann mittels herkömmlicher Technologie für den persönlichen Schutz (z. B. Einbringen in die Kleidung eines menschlichen Ziels oder in die Tierhaut zur Aktivierung in der Zukunft), für den Schutz von Einrichtungen (z. B. Bereitstellung von Zeit für Überwachungskameras, für das Abschalten von Geräten oder für Störfallmeldungen) oder militärische Zwecke (z. B. Landminen) verpackt sein.

[0051] Das Projektil **132** kann tödlich oder nicht-tödlich sein. In alternativen Ausführungsformen umfasst das Projektil **132** eine beliebige Technologie zur Verabreichung einer tödlichen Kraft.

[0052] Die hierin beschriebene Außer-Gefecht-Setzung umfasst jede beliebige Einschränkung willkürlicher Bewegung eines Ziels. Die Außer-Gefecht-Setzung umfasst beispielsweise das Zufügen von Schmerz oder die Störung der normalen Muskelfunktion. Die Außer-Gefecht-Setzung muss nicht sämtliche Bewegungen oder Muskeln des Ziels umfassen. Vorzugsweise werden unwillkürliche Muskelfunktionen (z. B. für Kreislauf und Atmung) nicht beeinträchtigt. Bei Variationen, in denen die Anordnung der Elektroden lokal ist, führt der Funktionsverlust eines oder mehrerer Skelettmuskeln zu einer geeigneten Außer-Gefecht-Setzung. In einer weiteren Ausführungsform wird eine passende Schmerzintensität zugefügt, um die Fähigkeit des Ziels, eine motorische Aufgabe zu erfüllen, zu beeinträchtigen, wodurch das Ziel außer Gefecht gesetzt und bewegungsfähig gemacht wird.

[0053] Alternative Ausführungsformen der Abschussvorrichtung **102** können herkömmlich erhältliche Waffen umfassen oder ersetzen (z. B. Schusswaffen, Granatwerfer, fahrzeugmontierte Artillerie). Das Projektil **132** kann über eine explosive Ladung **120** (z. B. Schießpulver, Schwarzpulver) abgefeuert werden. Das Projektil **132** kann alternativ durch den Austritt von Druckgas (z. B. Stickstoff oder Kohlendioxid) und/oder die rasche Freisetzung von Druck (z. B. Federkraft oder Kraft, die durch eine chemische Reaktion, wie z. B. Reaktion vom Typ, der in Kraftfahrzeugen für den Einsatz von Airbags angewandt wird) angetrieben werden.

[0054] Das Projektil **132** kann mit Halteseilen an der Abschussvorrichtung **102** und an einen geeigneten Stromkreis in der Abschussvorrichtung **102** (nicht angeführt) unter Anwendung beliebiger herkömmlicher Technologien festgemacht sein, um eine Ersatz- oder Hilfsstromquelle für die Spannungsquelle **134** bereitzustellen; um den Wellenformgenerator **136** zu aktivieren, nachzutriggern oder den Einsatz zu steuern; und/oder Signale an der Abschussvorrichtung **102** zu empfangen, die von Elektroden **142** zusammen mit der Instrumentenausrüstung im Projektil **132** (nicht angeführt) bereitgestellt sind.

[0055] Projektile **132** zur Verwendung in einem System **100** können eine oder mehrere Ausführungsformen aufweisen. In jeder Ausführungsform können die nachstehend beschriebenen Einsatzaktivatoren und Elektroden in beliebiger Weise kombiniert werden, um ein Projektil herzustellen, das sich für einen oder mehrere Zwecke des oben beschriebenen Systems **100** eignet. Durch Kombinieren von Einsatzaktivierungsverfahren und mechanischen Elektrodenmerkmalen der verschiedenen nachstehend beschriebenen Ausführungsformen erhöht sich die Erfolgswahrscheinlichkeit bei der Anordnung von zwei Elektroden bei einem Abstand zwischen diesen, der zur Außer-Gefecht-Setzung ausreicht.

[0056] Ein Projektil setzt gemäß verschiedener Aspekte der vorliegenden Erfindung eine Elektrode aus dem hinteren Teil der Projektils nach dem Zusammenstoß des Projektils mit dem Ziel ein. Ein Projektil **200** der **Fig. 2** bis **4** weist beispielsweise vier Anordnungen auf: (1) eine verpackte Anordnung (**Fig. 2A**), bei der Steuerflügel und Elektroden in Aufnahmestellen und -richtungen vorliegen; (2) eine Fluganordnung (**Fig. 2C**); (3) eine Zusammenstoßanordnung nach dem Kontakt mit dem Ziel (**Fig. 4A**); und (4) eine Anordnung, die eine Elektrode einsetzt (**Fig. 4B**). Das Projektil **200** umfasst einen an den Körper **204** angebrachten Stopfen **202** (z. B. enge Passform, geformt, gequetscht oder abgedichtet). Eine gegen den Stopfen **202** ausgeübte Vorwärtskraft treibt das Projektil **200** vorwärts. Der Körper **204** umfasst ein Gehäuse **206**, eine Elektrodenabschussvorrichtung **210**, ein Translationselement **222**, eine Batterie **224** und eine Stromkreisanordnung **230**.

[0057] Der Stopfen **202** kann ein Treibmittel **120** (z. B. 3 bis 4 Körner Schießpulver für ein 30-g-Projektil) umfassen. In einer weiteren Ausführungsform umfasst das Treibmittel **120** in der Abschussvorrichtung **102** oder im Projektil **132** eine 40-mm-Granatenhülse. Das Projektil **200** kann eine Spitze zur mechanischen Stoßdämpfung (nicht angeführt), wie z. B. Schaumgummi oder dergleichen, umfassen. In einer weiteren Ausführungsform umfasst der Stopfen **202** oder die Abschussvorrichtung **102** eine unabhängige Druckgasladung, die das Projektil **200** antreibt, wenn das Druckgas freigesetzt wird. Wie nachstehend beschrieben, wird das Treibmittel im Stopfen **202** weggelassen und ist in der Abschussvorrichtung **102** angeordnet.

[0058] Das Gehäuse **206** stellt ein aerodynamisches Gehäuse für Komponenten des Projektils **200** bereit und arbeitet mit dem Translationselement **222** zusammen. Das Gehäuse kann eine oder mehrere Steuerflügel **262** zur Verbesserung der Flugeigenschaften tragen. In einer alternativen Ausführungsform fehlen die Steuerflügel **262**, um Kosten zu sparen. In einer Ausführungsform besteht das Gehäuse **206** aus einem Polymer, wie z. B. NORYL® oder einem ABS-Kunststoff und ist in geeigneter Weise geformt und/oder dimensioniert, um von der gewünschten Abschussvorrichtung zugeführt zu werden. Steuerflügel **262** können auch aus Kunststoff bestehen und Kupfer- oder Stahlfedern und/oder -stifte umfassen, um eine Bewegung zur eingesetzten Position zu bewirken oder diese einzuschränken. Steuerflügel können einen Zug bereitstellen, um den Flug zu stabilisieren.

[0059] Das Translationselement **222** gleitet im Gehäuse **206**, um den Stopfen **202** dazu zu bringen, abgetrennt zu werden vom Gehäuse **206** und beim Zusammenstoß des Projektils **200** mit dem Ziel vom Körper **204** wegzufiegen. Das Translationselement

222 kann beim Zusammenstoß in Richtung des vorderen Endes des Projektils **200** getragen werden; und in Richtung des hinteren Endes des Projektils **200** zurückgestoßen werden. Beide Translationen, vorzugsweise die nach hinten gerichtete Translation, können den Stopfen **202** freisetzen. Durch Trennen des Stopfens **202** vom Gehäuse **206** wird die Elektrodenabschussvorrichtung **210** aktiviert, um die Elektrode **212** einzusetzen.

[0060] Eine Elektrodenabschussvorrichtung **210** umfasst eine Elektrode **212**, das Halteseil **214** (z. B. gewickelten, zusammengeballten oder gepackten, isolierten Draht) und eine Feder **216**. Das Halteseil **214** verbindet die Elektrode **212** elektrisch, um mit einem wie oben beschriebenen Stimulussignal-Abgabestromkreis zusammenzuwirken. Während des Einsatzes erstreckt sich das Halteseil **214** aus der Lagerung in der Abschussvorrichtung **210** auf eine Länge (z. B. etwa 12,7 bis 45,7 cm (5 bis 18 Zoll)), die einen geeigneten Elektrodenabstand zwischen (einer) einsetzbaren Elektrode(n) **212** und Elektrode(n) **236** gewährleistet. Das Halteseil kann ein elastisches Material zur Verbesserung der Kraft des Zusammenstoßes zwischen Elektrode **212** und dem Ziel umfassen. Die Feder **216** wird in die Abschussvorrichtung **210** zusammengedrückt und in mechanische Kommunikation mit dem Stopfen **202** beim Zusammenbau des Projektils **200** gebracht. Wenn der Stopfen **202** vom Gehäuse **206** getrennt wird, veranlaßt die Feder **216** die Elektrode **212** und das Halteseil **214** dazu, außerhalb des Gehäuses **206** eingesetzt zu werden, um mit dem Ziel an einem Punkt entfernt von den Elektroden **236** zusammenzustoßen.

[0061] Eine Batterie **224** stellt eine Spannungsquelle **134** für die Stromkreisanordnung **230** bereit. In alternativen Ausführungsformen ist die Batterie **224** durch einen Kondensator ersetzt, der eine Ladung aufweist, die von der Spannungsquelle **112** in der Abschussvorrichtung **102** oder durch eine Spannungsquelle (nicht angeführt) in der Patrone **104** versorgt wird. Die Batterie **224** kann eine oder mehrere herkömmliche Zellen umfassen. In einer Ausführungsform ist die Batterie **224** eine herkömmliche 1,5-Volt-(Nominalspannung-)Zelle in einem AAAA-Standardgrößegehäuse. Die Batterie **224** kann an dem Gehäuse **206** oder Translationselement **222** auf beliebige herkömmliche Weise angebracht sein. Die Masse der Batterie **224** bei einer Anbringung an das Translationselement **222** erhöht die Trägheit des Translationselements **222** für eine wirksamere Trennung des Stopfens **202** vom Gehäuse **206**.

[0062] Eine Stromkreisanordnung **230** kann eine flexible Stromkreisanordnung sein, die um die Batterie **224** gewickelt ist. Die Stromkreisanordnung **230** führt den Wellenformgenerator **136** aus und trägt Elektroden **236**. Die Stromkreisanordnung **230** ist mit

der Batterie **224** auf herkömmliche Weise verbunden. Die Elektroden **236** können aus Edelstahl bestehen und Widerhaken beinhalten, um nach dem Kontakt mit dem Ziel im Ziel zurückzubleiben. Die Bewegung des Translationselements **222** in Vorwärtsrichtung nach dem Zusammenstoß kann die Elektroden **236** vorwärts drücken, um zu gewährleisten, dass die Elektroden **236** im Ziel versenkt werden.

[0063] Eine einsetzbare Elektrode findet gemäß verschiedener Aspekte der vorliegenden Erfindung Anwendung im Einsatz mit Halteseil und wie oben beschrieben im Zusammenstoß mit dem Ziel. Die Elektroden **212** können auf beliebige herkömmliche Weise aus Edelstahl bestehen. Die Elektrode **212** von [Fig. 3](#) umfasst beispielsweise 6 Stacheln auf 3 aufeinander orthogonal stehenden Achsen. Die Stacheln weisen scharfe Spitzen zum Eindringen in Stoff und Gewebe und nach hinten gerichtete Widerhaken auf, um die Entfernung aus dem Ziel zu verhindern.

[0064] Das Projektil **200** behält seine verpackte Anordnung in der Patrone **104** bei. Bei einer geeigneten Entfernung von der Abschussvorrichtung **102** bewegen sich Steuerflügel **262** vom Gehäuse **206** weg, um das Projektil **200** in Anfluganordnung zu bringen. Das Translationselement **222** wird während des Flugs nach hinten gedrückt. Der Zusammenstoß mit dem Ziel ([Fig. 4A](#)) bewirkt, dass das Projektil **200** der Zusammenstoßanordnung entspricht, bei der die Elektroden **236** im Ziel eingesetzt werden und das Translationselement **222** nach hinten zurück springt, um den Stopfen **202** abzusprengen. Nachdem sich der Stopfen **202** aus dem Gehäuse **206** entfernt hat, schwingt und/oder springt die Elektrode **212** ohne bestimmte Richtung auf dem Halteseil **214** weg. Nachdem die Elektrode **212** das Ziel kontaktiert hat, ist das Projektil **200** in seiner vollständig eingesetzten Anordnung ([Fig. 4B](#)), und die Abgabe des Stimulussignals kann beginnen.

[0065] Als zweites Beispiel bringt ein Projektil gemäß verschiedener Aspekte der vorliegenden Erfindung zumindest eine Elektrode durch den erzwungenen Zusammenstoß des Projektils am Ziel an und bringt zumindest eine zweite Elektrode durch Lösen der zweiten Elektrode an, die von einem wesentlichen Anteil der Masse des gesamten Projektils begleitet ist. Das Projektil **500** der [Fig. 5](#) bis [6](#) weist beispielsweise vier Anordnungen auf: (1) eine verpackte Anordnung ([Fig. 5A](#) bis [Fig. 5B](#)), bei der Steuerflügel und Elektroden in Aufnahmestellen und -richtungen vorliegen; (2) eine Anfluganordnung ([Fig. 5C](#) und [Fig. 5D](#)); (3) eine Zusammenstoßanordnung nach dem Kontakt mit dem Ziel ([Fig. 6A](#)); und (4) eine Anordnung, die eine Elektrode einsetzt ([Fig. 6B](#)). Das Projektil **500** umfasst ein Gehäuse **502**, vier hintere Elektroden **504**, vier Steuerflügel **506**, eine Batterie **508**, eine nach hinten gerichtete Elektrode **510**, eine Stromkreisanordnung **512**, vordere Elektroden **514**,

ein Elektrodenhalteseil **516**, eine Kappenlösevorrichtung **518** und eine Kappe **522**.

[0066] Das Gehäuse **502** stellt ein aerodynamisches Gehäuse für Komponenten des Projektils **500** bereit. Das Gehäuse **502** kann eine oder mehrere Steuerflügel **506** zur Verbesserung seiner Flugeigenschaften tragen. In einer alternativen Ausführungsform werden die Steuerflügel **506** zur Kostenreduzierung weggelassen. In einer Ausführungsform besteht das Gehäuse **502** aus einem Polymer, wie z. B. NORYL® oder einem ABS-Kunststoff und ist in geeigneter Weise geformt und/oder dimensioniert, um von der gewünschten Abschussvorrichtung abgegeben zu werden. Die Steuerflügel **506** können ebenfalls aus Kunststoff sein und Kupfer- oder Stahlfedern und/oder -stifte umfassen, um eine Bewegung zur eingesetzten Position zu bewirken oder diese einzuschränken. Steuerflügel können einen Zug bereitstellen, um den Flug zu stabilisieren.

[0067] Die hinteren Elektroden **504** sind mittels Federkraft vom Gehäuse **502** weg in Fluganordnung angeordnet.

[0068] Eine Batterie **508** stellt eine Spannungsquelle **134** für die Stromkreisanordnung **512** bereit. Die Batterie **508** kann eine oder mehrere herkömmliche Zellen umfassen. In einer Ausführungsform ist die Batterie **508** eine herkömmliche 1,5-Volt-(Nominalspannung-)Zelle in einem AAAA-Standardgrößengehäuse. Die Batterie **508** kann an dem Gehäuse **506** auf beliebige herkömmliche Weise angebracht sein. Die Masse der Batterie **508** erhöht die Trägheit des Gehäuses **502** für einen wirksameren Zusammenstoß von hinteren Elektroden mit dem Ziel.

[0069] Die vordere Elektrodenanordnung **530** umfasst die nach hinten gerichtete Elektrode **510**, vordere Elektroden **514** und Trennstreifen **520**. Die vordere Elektrodenanordnung **530** wird an dem Gehäuse **502** angebracht, wenn das Projektil **500** in Patrone **104** eingebaut ist; und nach dem Zusammenstoß des Projektils **500** mit dem Ziel gelöst. In einer Ausführungsform befestigten die Trennstreifen die Anordnung **530** an das Gehäuse **502**. Die nach hinten gerichtete Elektrode **510** dient dazu, sich in die Hand eines Ziels zu bohren wenn das Ziel nach der vorderen Elektrodenanordnung **530** greift, um beispielsweise die vorderen Elektroden **514** aus dem Kontakt mit dem Ziel zu entfernen.

[0070] Die Stromkreisanordnung **512** führt Funktionen durch, die jenen der oben beschriebenen Stromkreisanordnung **230** entsprechen.

[0071] Das Elektrodenhalteseil **516** verbindet vordere Elektroden **514** und die nach hinten gerichtete Elektrode **510**, um in einem wie oben beschriebenen Stimulussignal-Abgabestromkreis zusammenzuwirken.

ken. Zwei oder mehrere Leiter im Halteseil **516** stellen ein Stimulussignal aus dem Wellenformgenerator **136** der Stromkreisanordnung für (a) vordere Elektroden und/oder (b) die nach hinten gerichtete Elektrode **510** bereit. Während des Einsatzes erstreckt sich das Halteseil **516** aus der Lagerung in dem Gehäuse **502** auf eine Länge (z. B. etwa 12,7 bis 45,7 cm (5 bis 18 Zoll)), die einen geeigneten Elektrodenabstand zwischen einsetzbaren Elektroden **504** und vorderen Elektroden **514** gewährleistet. Das Halteseil **516** kann ein elastisches Material zur Verbesserung der Kraft des Zusammenstoßes zwischen den hinteren Elektrode **504** und dem Ziel umfassen.

[0072] Eine Kappenlösevorrichtung ist ein verformbares (z. B. Gummi) Element, das, wenn es beim Zusammenstoß zerdrückt wird, eine Trennkraft zwischen einer vorderen Elektrodenanordnung und dem Rest des Projektils verleiht. Beim Zusammenstoß wird die Kappenlösevorrichtung **518** beispielsweise entlang der Achse **501** zusammengedrückt, um das Gehäuse **502** aus der vorderen Elektrodenanordnung **530** zu lösen. In einer Ausführungsform arbeiten die Trägheit des Gehäuses **502** und/oder die Batterie **508** gegen die Kappenlösevorrichtung **518** und/oder Kappe **522**, um die Trennstreifen **520** zu zerbrechen. Die Kappenlösevorrichtung **518** und/oder die Kappe **522** können die später in das Gehäuse **502** freigesetzte Kompressionsenergie speichern, um das Gehäuse **502** von der vorderen Elektrodenanordnung **530** wegzudrücken, wodurch das Halteseil **516** außerhalb des Gehäuses **502** eingesetzt wird. Dann kontaktiert zumindest eine hintere Elektrode **504** das Ziel an einer von den vorderen Elektroden **514** entfernten Stelle.

[0073] Eine alternative Ausführungsform des Projektils **500** umfasst einen Translationsring. Beim Zusammenstoß gleitet der Translationsring im Inneren des Gehäuses **502** und entlang der Achse **501**, um den Einsatz der hinteren Elektroden **504**, die bis nach dem Zusammenstoß verpackt bleiben, zu erzwingen. Ein solcher Translationsring kann die vorderen Elektroden in das Ziel drücken.

[0074] Beim Betrieb der Halteseile **214** und **513** kann das mit Halteseilen versehene Objekt (**212** oder **502**) durch Schwerkraft fallen und/oder durch zurückprallende Energie vom Ziel wegbewegt werden. Wenn das Ziel das Ende des Halteseils erreicht, kann es, wie ein Pendel, zurück auf das Ziel fallen. Ein elastisches Halteseil kann das Herannahen des Objekts an das Ziel verstärken. Ein elastisches Halteseil speichert Energie, wenn es sich ausdehnt, und gibt diese Energie an das Objekt zurück, wenn es sich zusammenzieht, wodurch das Objekt zum Ziel hin beschleunigt wird und sich die Wahrscheinlichkeit einer wirksamen Durchdringung der Kleidung und/oder der Haut des Ziels erhöht. Die Entfernung zwischen der/n vorderen Elektrode(n) und der/n hinteren Elektro-

de(n) beträgt vorzugsweise 12 bis 24 Zoll.

[0075] In anderen Ausführungsformen des Projektils **200** oder **500** treibt ein sekundäres Treibmittel oder ein Mechanismus das mit Halteseilen bereitgestellte Objekt unregelmäßig an bis es mit dem Ziel zusammenstößt. Das sekundäre Treibmittel oder der Mechanismus können einen kleinen Raketenmotor umfassen.

[0076] Als drittes Beispiel umfasst ein Projektil gemäß verschiedener Aspekte der vorliegenden Erfindung einen oder mehrere einsetzbare Elektrodenarme, die jeweils einen oder mehrere Widerhaken aufweisen. In Betrieb springen diese Arme beim Zusammenstoß des Projektils mit dem Ziel vom Projektilkörper weg und haften sich an das Ziel. Das Projektil **700** der Fig. 7 bis Fig. 8 weist beispielsweise vier Anordnungen auf: (1) eine verpackte Anordnung (Fig. 7B und Fig. 7C), bei der Steuerflügel und Elektroden in Aufnahmestellen und -richtungen vorliegen; (2) eine Anfluganordnung (Fig. 7A und Fig. 7C); (3) eine Zusammenstoßanordnung nach dem Kontakt mit dem Ziel (analog zu Fig. 4A); und (4) eine Anordnung, die eine Elektrode einsetzt (Fig. 8). Das Projektil **700** umfasst ein Gehäuse **702**, vier vordere Elektroden **704**, vier Steuerflügel **706**, eine Batterie **708**, eine Stromkreisanordnung **712** und eine Lösevorrichtung **710**.

[0077] Ein Gehäuse **702** stellt ein aerodynamisches Gehäuse für Komponenten des Projektils **700** bereit. Das Gehäuse **702** kann eine oder mehrere Steuerflügel **706** zur Verbesserung seiner Flugeigenschaften tragen. In einer alternativen Ausführungsform werden die Steuerflügel **706** zur Kostenreduzierung weggelassen. In einer Ausführungsform besteht das Gehäuse **702** aus einem Polymer, wie z. B. NORYL® oder einem ABS-Kunststoff und ist in geeigneter Weise geformt und/oder dimensioniert, um von der gewünschten Abschussvorrichtung abgegeben zu werden. Die Steuerflügel **706** können ebenfalls aus Kunststoff sein und Kupfer- oder Stahlfedern und/oder -stifte umfassen, um eine Bewegung zur eingesetzten Position zu bewirken oder diese einzuschränken. Steuerflügel können einen Zug bereitstellen, um den Flug zu stabilisieren.

[0078] Eine Batterie **708** und die Stromkreisanordnung **712** arbeiten in einer zur oben beschriebenen Batterie **508** und Stromkreisanordnung **512** analogen Weise.

[0079] Die vier vorderen Elektroden **704** werden nach dem Zusammenstoß eingesetzt, wenn sie von der Lösevorrichtung **710** gelöst werden. Nach dem Zusammenstoß des Projektils **700** und des Ziels löst die Lösevorrichtung **710** einen Streifen (nicht angeführt) auf jeder der Elektroden **704**. In einer Ausführungsform umfasst die Lösevorrichtung **710** einen

Einschlussring (nicht angeführt), der bei einer plötzlichen Geschwindigkeitsabnahme des Projektils **700** vorwärts gleitet. Die Translation dieses Rings löst die einzelnen Streifen, damit die Elektroden jeweils einem von der Achse **701** entfernten Bogen zu einer eingesetzten Position an jener Stelle oder davor folgen können, an welcher das Projektil **700** und das Ziel (abhängig von der Form der Oberfläche um diese Stelle herum) miteinander kontaktieren.

[0080] Jede Elektrode **704** kann durch eine Torsionsfeder in jedem Gelenk **713** entlang eines Bogens gedrückt werden. Die Elektroden **704** können in Schlitzen **726** untergebracht sein, die im Gehäuse **702** entlang der Länge des Projektils **700** ausgebildet sind. Beim Verpacken wird jede der Drehfedern komprimiert. Die potenzielle Energie der komprimierten Drehfeder stellt ein Treibmittel bereit, durch das die Elektroden **704** aus den Schlitzen **726** und in das Ziel gedrückt werden.

[0081] Die Lösevorrichtung **710** kann einen Haken **722** auf jeder der Elektroden und einen geschlitzten Zylinder **724** umfassen, der sich entlang der Achse **701** im Inneren des Gehäuses **702** verschiebt. Elektroden werden zurückgehalten, wenn jeder der Haken **722** in Reibungskontakt mit dem Schlitzzylinder ist. Der Schlitzzylinder **724** wird durch die Trägheit einer Projektilladung aus der Abschussvorrichtung **102** nach hinten gedrückt, womit der Reibungskontakt mit den Haken **722** gegeben ist. Nach dem Zusammenstoß mit dem Ziel gleitet der Schlitzzylinder **724** vorwärts und löst jeden der Haken **722**, wodurch wie oben beschrieben die Elektroden **704** zum Einsatz kommen.

[0082] In einer alternativen Ausführungsform des Projektils **700** werden zwei der vier Elektroden **704** weggelassen. In einer weiteren alternativen Ausführungsform werden mehr als vier Elektroden symmetrisch um die Achse **701** eingebaut. Darüber hinaus sind vordere Elektroden des oben in Bezug auf **236** und **514** beschriebenen Typs in alternativen Projektilen vorhanden, die im vorderen Teil des Projektils fix eingebaute oder einen gefederten Einbau im vorderen Teil des Projektils aufweisen.

[0083] Eine nach hinten gerichtete Elektrode kann jedem der Projektils **200**, **700** und oben beschriebenen Alternativen davon zugesetzt werden.

[0084] Beim Einsatz kann gemäß verschiedener Aspekte der vorliegenden Erfindung der nach vorne gerichtete Impuls des Projektils verwendet werden, um Elektroden mit dem Ziel in Kontakt zu bringen. In einer Ausführungsform trägt beispielsweise ein Hauptprojektil mehrere sekundäre Projektils. Das nach vorne gerichtete Drehmoment der sekundären Projektils nach dem Zusammenstoß mit dem Ziel kann bewirken, dass die sekundären Projektils im

Ziel zum Einsatz kommen. Sekundäre Projektils können im hinteren Teil des Hauptprojektils angeordnet sein und in Bohrlöchern in einem Winkel (z. B. 45°) zur Achse des Projektilflugs aufgenommen sein. Die Anordnung der Bohrlöcher und des Vektors des vorwärts gerichteten Drehmoments zwingt jedes der sekundären Projektils dazu, in einem Winkel des Bohrlochs in Richtung des Ziels eingesetzt zu werden. Elektroden, die auf beliebige Weise aus den sekundären Projektilen eingesetzt werden, kontaktieren das Ziel von einer oder mehreren der vorderen Elektroden des Hauptprojektils. Jede(s) der sekundären Projektils oder Elektroden kann mittels eines leitfähigen Drahts am Haupt- oder sekundären Projektil gehalten werden, um ein Stimulussignal abzugeben.

[0085] Ein Treibmittel kann ebenfalls verwendet werden, um die sekundären Projektils oder Elektroden aus ihren jeweiligen Bohrlöchern zu treiben. Das Hauptprojektil kann beispielsweise ein Druckgas oder eine explosive Ladung umfassen, die nach dem Zusammenstoß mit dem Ziel aktiviert wird. Das Treibmittel schleudert jedes der sekundären Projektils aus seiner verpackten Anordnung in das Ziel.

[0086] Ein Verfahren zur Erhöhung der wirksamen Streuung zwischen Elektroden, die mit dem Ziel in Kontakt sind, umfasst den Einsatz von Mehrfachelektroden in einem oder mehreren Gruppen oder Feldern. Mehrfachelektroden weisen gegebenenfalls eine engere Beabstandung mit der Projektilzusammenstoßstelle auf, wobei sie die elektrische Ladung dennoch an einen größeren Oberflächenbereich abgeben. Beispielsweise wurden Muskelkontraktionen aus zwei verschiedenen Anordnungen **901** und **911** wie in den [Fig. 9A](#) und [Fig. 9B](#) gezeigt gemessen. In Anordnung **901** waren die Elektroden **902** und **906** vier Zoll voneinander beabstandet. Die Elektrode **902** wurde mit dem positiven Anschluss einer Stimulierungsspannungsquelle verbunden. Die Elektroden **906** wurde mit dem negativen Anschluss der Spannungsquelle verbunden. In Anordnung **911** wurden vier Elektroden verwendet. Die Elektrode **912** wurde vier Zoll von Elektrode **916** entfernt angeordnet; und die Elektrode **915** war 10,2 cm (vier Zoll) von der Elektrode **917** entfernt. Die Elektroden **912**, **917**, **916** und **915** bildeten ein quadratisches Zentrum um die Stelle **914** herum. Die Stellen **904** und **914** nähern sich der Stelle des Zusammenstoßes eines Projektils an. In anderen Einsätzen ist die Stelle des Zusammenstoßes des Projektils nicht materiell. Testergebnisse ergaben, dass Anordnung **911** etwa um 5% weniger wirksam (5% geringere Muskelkontraktion) war als Anordnung **901**. Es wird angenommen, dass die geringere Wirksamkeit das Ergebnis niedrigerer Ladungsdichten war. Während eine größere Anzahl an Elektroden die Ladung an eine größere Gesamtoberfläche zuführten, verringerte sich die Gesamtladung an jeder Elektrode grob um die Hälfte, was die Ladedichten an den Elektroden verringerte und die La-

dungsdichten in den verschiedenen Stromwegen durch den Körper reduzierte. Diese niedrige Ladedichte führte zu einer geringeren Anzahl an stimulierten Neuronen und zu einer geringeren Muskelreaktion.

[0087] In jeder beliebigen der oben beschriebenen eingesetzten Elektrodenanordnungen kann das Stimulierungssignal zwischen verschiedenen Elektroden so geschaltet werden, dass nicht sämtliche Elektroden zu einer bestimmten Zeit aktiv sind. Folglich umfasst ein Verfahren zur Anlegung eines Stimulussignals an eine Vielzahl von Elektroden in beliebiger Reihenfolge Folgendes: (a) Auswählen eines Paares von Elektroden; (b) Anlegen des Stimulussignals an das ausgewählte Paar; (c) Überwachen der in das Ziel zugeführten Ladung; (d) wenn die zugeführte Ladung unter einem Grenzwert liegt, daraus schließen, dass zumindest eine der ausgewählten Elektroden nicht ausreichend mit dem Ziel gekoppelt ist, um einen Stimulussignal-Abgabestromkreis zu bilden; und (e) Wiederholen der Auswahl, des Anlegens und des Überwachens bis eine vorbestimmte Gesamtladung abgegeben wird. Ein Mikroprozessor, der ein solches Verfahren ausführt, kann geeignete Elektroden in weniger als einer Millisekunde erkennen, sodass die Zeit zum Auswählen der Elektroden vom Ziel nicht wahrgenommen wird.

[0088] Die Bezeichnung „nach dem Zusammenstoß“ soll verstanden werden als jeder beliebige Zeitpunkt nach einem ersten physischen Kontakt zwischen einem Projektil und einem Ziel. Die nach dem Zusammenstoß durchzuführenden Handlungen erfolgen sehr bald nach dem Zusammenstoß, sodass sie vom Ziel wahrgenommen werden, als würden sie gleichzeitig mit dem Zusammenstoß passieren.

[0089] Sofern sie keiner physikalischen Unmöglichkeit entgegenstehen, geht der Erfinder der vorliegenden Erfindung davon aus, dass die hierin beschriebenen Verfahren und Systeme (i) in jeder beliebigen Reihenfolge und/oder Kombination durchgeführt werden können, und (ii) die Komponenten der jeweiligen Ausführungsformen in beliebiger Weise kombiniert werden können.

[0090] Obwohl einige bevorzugte Ausführungsformen dieser neuen Erfindung beschrieben wurden, sind viele Variationen und Modifizierungen möglich, und die hierin beschriebenen Ausführungsformen sind nicht auf die oben spezifisch beschriebene Offenbarung beschränkt, sondern lediglich durch den Schutzzumfang der beigefügten Ansprüche.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (**150**) zum Außer-Gefecht-Setzen eines Ziels, Folgendes umfassend:
eine erste Elektrode (**236, 504**);

eine zweite Elektrode (**212, 514**);
ein Mittel, um die zweite Elektrode von der ersten Elektrode entfernt anzuordnen, umfassend:

(1) Ein Mittel zur Einschränkung der Bewegung der zweiten Elektrode in Bezug auf die erste Elektrode; und

(2) ein Mittel zur Aufhebung der Einschränkung der zweiten Elektrode in Bezug auf die erste Elektrode nachdem die erste Elektrode das Ziel kontaktiert hat, sodass sich die zweite Elektrode anfangs vom Ziel wegbewegt, um das Ziel in einem Abstand von jenem Punkt entfernt, an der die erste Elektrode das Ziel kontaktiert hat, zu kontaktieren; und
ein Mittel zur Erzeugung eines Stimulussignals in einem Schaltkreis (**136, 512**), welches die erste Elektrode und die zweite Elektrode umfasst.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, ferner umfassend:

einen ersten Teil, der die erste Elektrode umfasst; und

einen zweiten Teil, der die zweite Elektrode und ein Halteseil (**214, 516**) umfasst, welches die elektrische Kommunikation zwischen dem ersten Teil und dem zweiten Teil aufrechterhält.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, worin das Einschränkungsmittel den ersten Teil mit dem zweiten Teil koppelt, um die Vorrichtung zum Außer-Gefecht-Setzen (**150**) als eine Einheit zu transportieren.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2, worin das Aufhebungsmittel ein Gehäuse und ein Translationselement umfasst, das sich in Bezug auf das Gehäuse als Antwort auf den Zusammenstoß der Vorrichtung und des Ziels bewegt, um den zweiten Teil vom ersten Teil abzulösen.

5. Vorrichtung nach Anspruch 2, worin das Aufhebungsmittel ein Befestigungselement umfasst, das als Antwort auf den Zusammenstoß der Vorrichtung und des Ziels zerstört wird, um den zweiten Teil vom ersten Teil abzulösen.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, worin das Befestigungselement einen Trennstreifen (**520**) umfasst.

7. Vorrichtung nach Anspruch 2, worin das Aufhebungsmittel eine Verriegelung umfasst, die als Antwort auf den Zusammenstoß der Vorrichtung und des Ziels gelöst wird, um den zweiten Teil vom ersten Teil abzulösen.

8. Vorrichtung nach Anspruch 2, worin das Halteseil (**214, 516**) Elastizität aufweist, um einen erzwungenen Zusammenstoß der zweiten Elektrode und des Ziels zu bewirken.

9. Vorrichtung nach Anspruch 2, worin der zweite Teil ferner zumindest einen Teil des Mittels umfasst,

das ein Stimulussignal erzeugt.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, worin die Gesamtmasse des zweiten Teils größer als die Gesamtmasse des ersten Teils ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9, worin der Teil des Mittels zur Erzeugung eines Stimulussignals eine Spannungsquelle (**134**) umfasst.

12. Vorrichtung nach Anspruch 2, worin das Aufhebungsmittel die Energie des Zusammenstoßes der Vorrichtung und des Ziels nützt, um den zweiten Teil vom ersten Teil abzulösen.

13. Vorrichtung nach Anspruch 2, worin das Aufhebungsmittel den Impuls des Zusammenstoßes der Vorrichtung und des Ziels in die Bewegung des zweiten Teils vom ersten Teil weg umleitet.

14. Vorrichtung nach Anspruch 2, worin der erste Teil ferner eine dritte Elektrode umfasst, um mit dem Ziel als Folge der Bewegung des Ziels zu kontaktieren.

15. Vorrichtung nach Anspruch 1, worin das Anordnungsmittel ferner ein Treibmittel (**120**) umfasst, das die zweite Elektrode von der ersten Elektrode wegtreibt.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, worin das Treibmittel (**120**) die zweite Elektrode anfangs in eine vom Ziel abweichende Richtung treibt.

17. Vorrichtung nach Anspruch 1, worin die zweite Elektrode einen ersten Widerhaken, der in eine erste Richtung ausgerichtet ist, einen zweiten Widerhaken, der in eine zweite Richtung ausgerichtet ist und einen dritten Widerhaken, der in eine dritte Richtung ausgerichtet ist, umfasst.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, worin die erste Richtung, die zweite Richtung und die dritte Richtung gegenseitig senkrecht aufeinander stehen.

19. Projektil (**132**), umfassend die Vorrichtung zum Außer-Gefecht-Setzen nach Anspruch 1.

20. Patrone (**104**), umfassend das Projektil nach Anspruch 19.

21. System (**100**) zum Außer-Gefecht-Setzen eines Ziels, umfassend ein Projektil nach Anspruch 19; und ein Mittel zum Antreiben des Projektils in Richtung eines Ziels.

22. Verfahren zum Außer-Gefecht-Setzen eines Ziels unter Verwendung einer Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Vorrichtung eine erste Elektrode, eine zweite Elektrode, einen Signalgenerator und

eine Elektrodenanordnungsvorrichtung, die die zweite Elektrode anordnet, umfasst, wobei das Verfahren Folgendes umfasst:

Bewegungseinschränkung der zweiten Elektrode in Bezug auf die erste Elektrode;

Aufhebung der Beschränkung der zweiten Elektrode in Bezug auf die erste Elektrode nachdem die erste Elektrode das Ziel kontaktiert hat, sodass sich die zweite Elektrode anfänglich vom Ziel wegbewegt, um das Ziel in einem Abstand von jener Stelle entfernt, an der die erste Elektrode das Ziel kontaktiert hat, zu kontaktieren; und

Bereitstellung eines Stimulussignals mithilfe des Signalgenerators, der ersten Elektrode und der zweiten Elektrode.

23. Verfahren nach Anspruch 22, worin: die Vorrichtung ferner ein Gehäuse und einen Verschluss umfasst, der in einer ersten Position die Bewegung der zweiten Elektrode innerhalb des Gehäuses in Bezug auf die erste Elektrode einschränkt; und die Aufhebung umfasst, dass der Verschluss von der ersten Position weggedrückt wird.

24. Verfahren nach Anspruch 23, worin die Bereitstellung der Anordnungsvorrichtung die Bereitstellung eines Translationselements umfasst, das eine Translation in Bezug auf das Gehäuse durchführt, um den Verschluss von der ersten Position wegzudrücken.

25. Verfahren nach Anspruch 22, worin das Lösen das Zerstören eines Befestigungselements umfasst.

26. Verfahren nach Anspruch 25, worin das Zerstören des Befestigungselements das Zerstören eines Trennstreifens umfasst.

27. Verfahren nach Anspruch 22, worin: die Bereitstellung der Vorrichtung ferner einen Schritt der Bereitstellung eines Gehäuses und eines Translationselements umfasst, das eine Translation in Bezug auf das Gehäuse durchführt; und das Aufheben einen Schritt der Translation durch ein Translationselement umfasst.

28. Verfahren nach Anspruch 27, worin die Translation eine Verriegelung löst, um die Einschränkung aufzuheben.

29. Verfahren nach Anspruch 22, worin die Aufhebung das Wegtreiben der zweiten Elektrode von der ersten Elektrode umfasst.

30. Verfahren nach Anspruch 29, worin das Wegtreiben die zweite Elektrode anfangs in eine vom Ziel abweichende Richtung treibt.

31. Verfahren nach Anspruch 22, worin die Be-

reitstellung der Vorrichtung ferner die Bereitstellung eines Halteseils umfasst, welches die zweite Elektrode mechanisch mit der ersten Elektrode koppelt, wobei das Halteseil Elastizität aufweist, um einen erzwungenen Zusammenstoß der zweiten Elektrode und des Ziels zu bewirken.

32. Verfahren nach Anspruch 22, worin die zweite Elektrode einen in eine erste Richtung ausgerichteten ersten Widerhaken, einen in eine zweite Richtung ausgerichteten zweiten Widerhaken und einen in eine dritte Richtung ausgerichteten Widerhaken umfasst.

33. Verfahren nach Anspruch 32, worin die erste Richtung, die zweite Richtung und die dritte Richtung gegenseitig senkrecht aufeinander stehen.

34. Verfahren nach Anspruch 22, worin:
die Bewegungseinschränkung der zweiten Elektrode in Bezug auf die erste Elektrode ferner die Bewegung des Signalgenerators in Bezug auf die erste Elektrode einschränkt; und
die Aufhebung der Beschränkung es der zweiten Elektrode und zumindest einem Teil des Signalgenerators ermöglicht, sich in Bezug auf die erste Elektrode zu bewegen.

35. Verfahren nach Anspruch 34, worin die Masse der zweiten Elektrode und der Teil des Signalgenerators größer ist als die Hälfte der Gesamtmasse der Vorrichtung.

36. Verfahren nach Anspruch 34, worin der Teil des Signalgenerators eine Spannungsquelle umfasst.

37. Verfahren nach Anspruch 22, worin das Aufkleben die Energie des Zusammenstoßes der Vorrichtung und des Ziels nützt.

38. Verfahren nach Anspruch 22, worin das Aufheben umfasst, dass der Impuls des Zusammenstoßes der Vorrichtung und des Ziels in die Bewegung der zweiten Elektrode umgeleitet wird.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

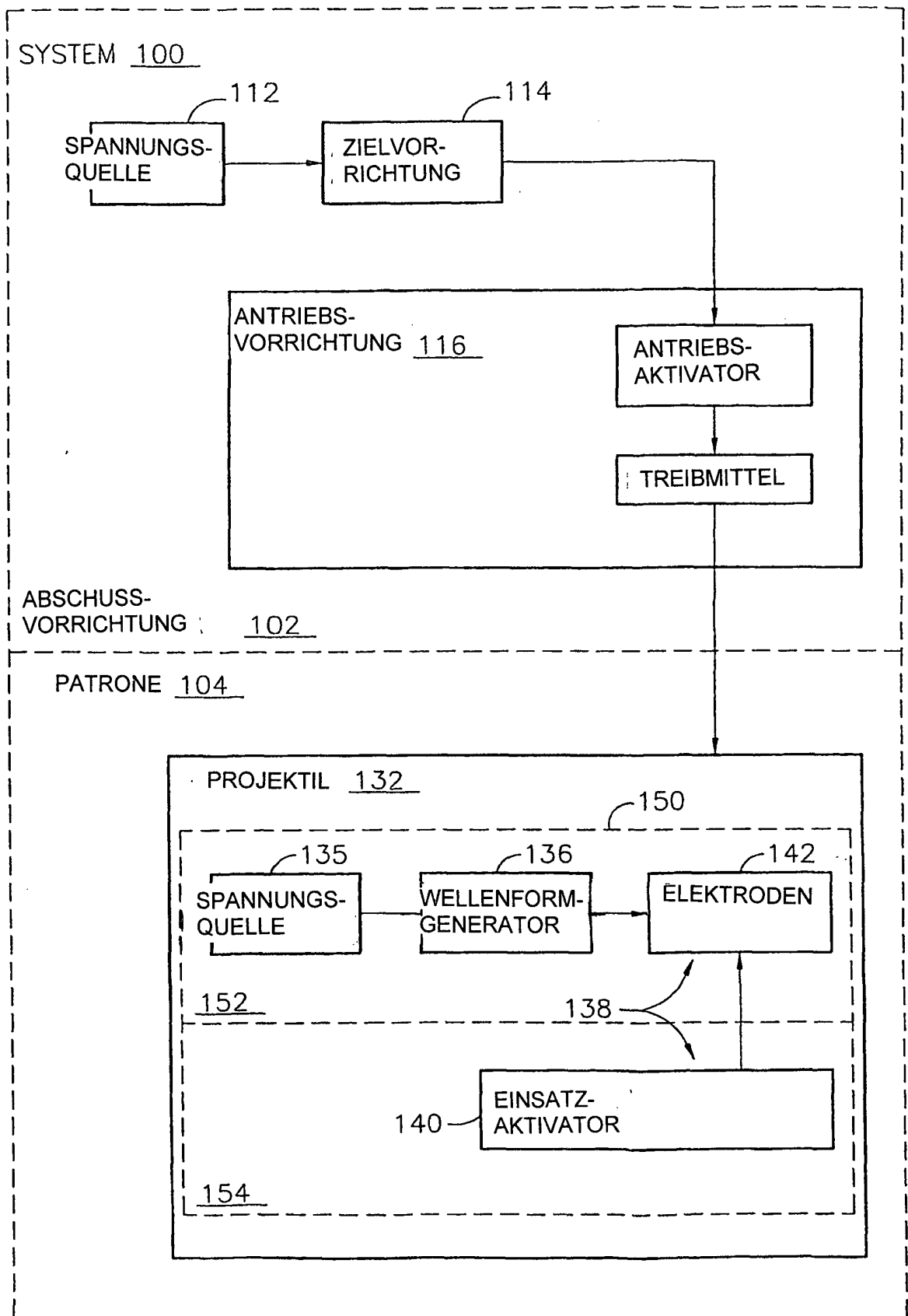


FIG. 1

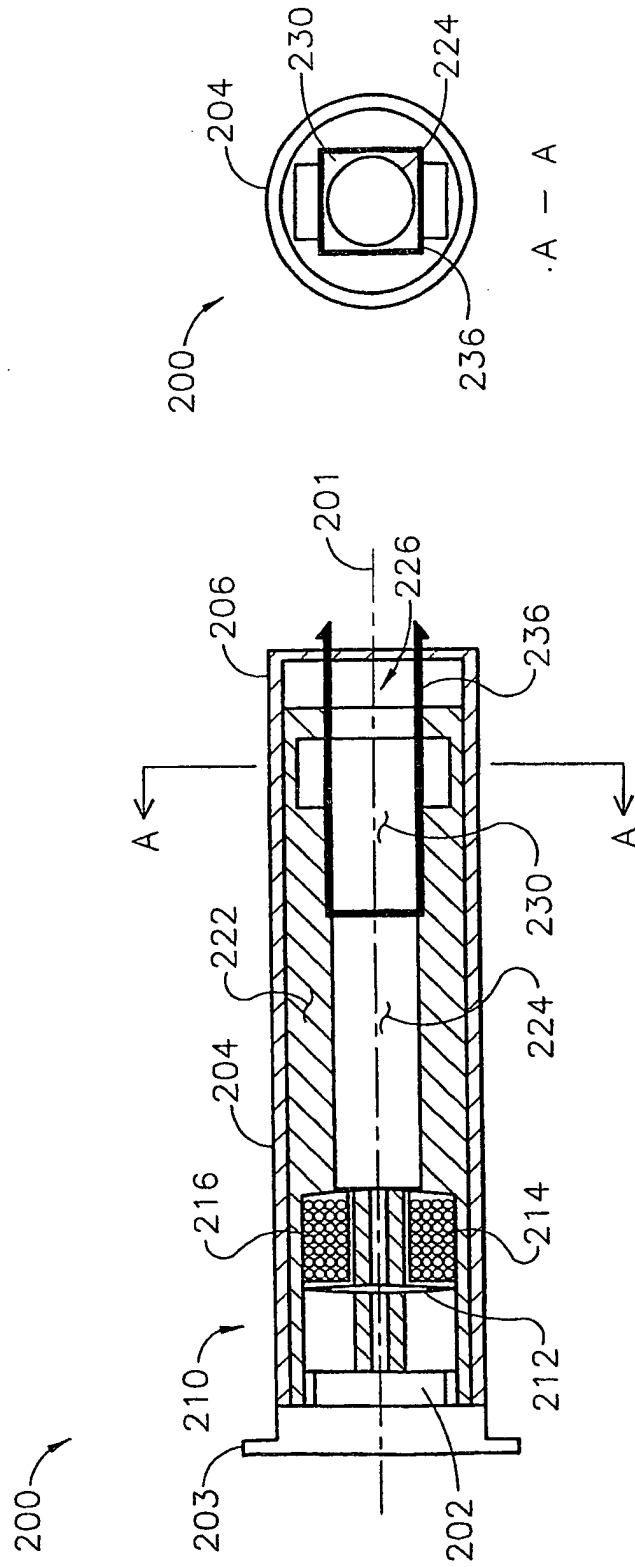


FIG. 2B

FIG. 2A

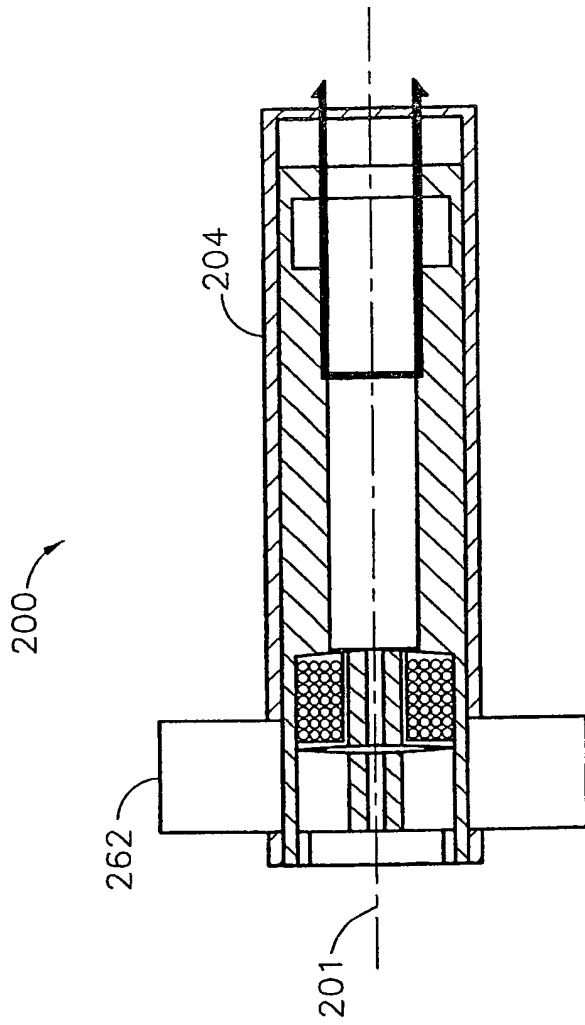


FIG. 2D

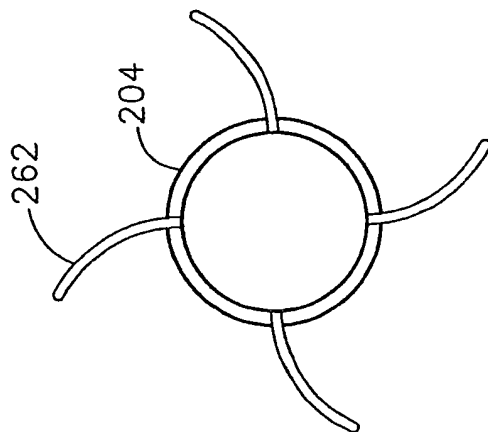


FIG. 2C

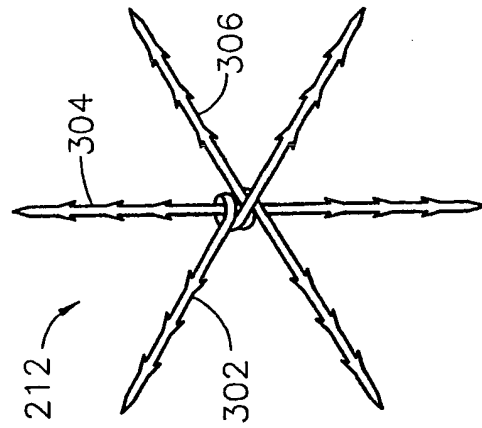


FIG. 3

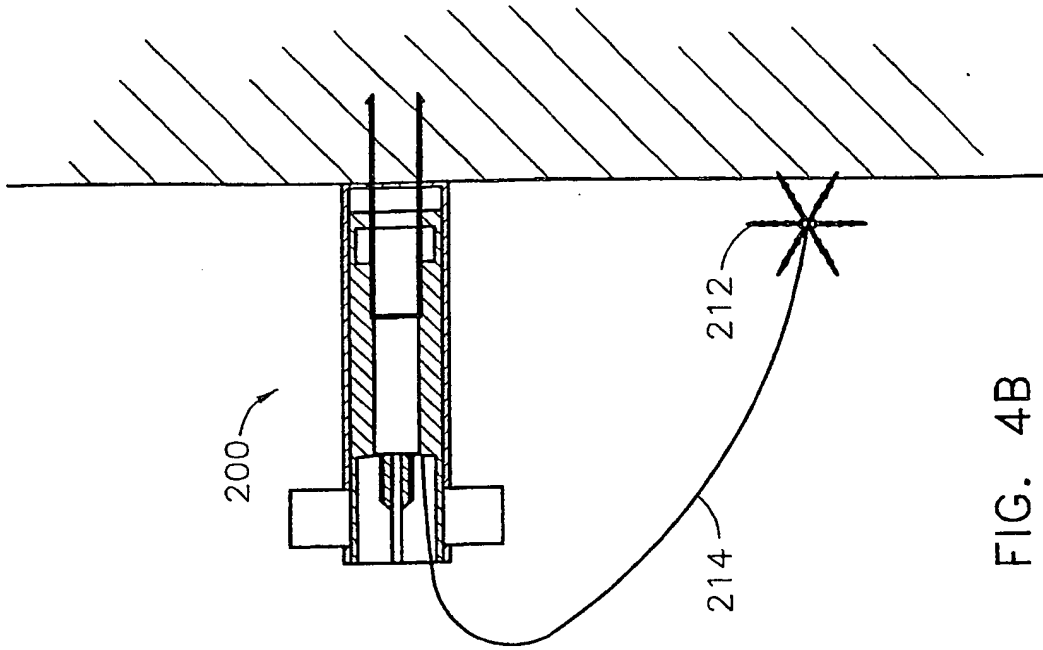


FIG. 4B

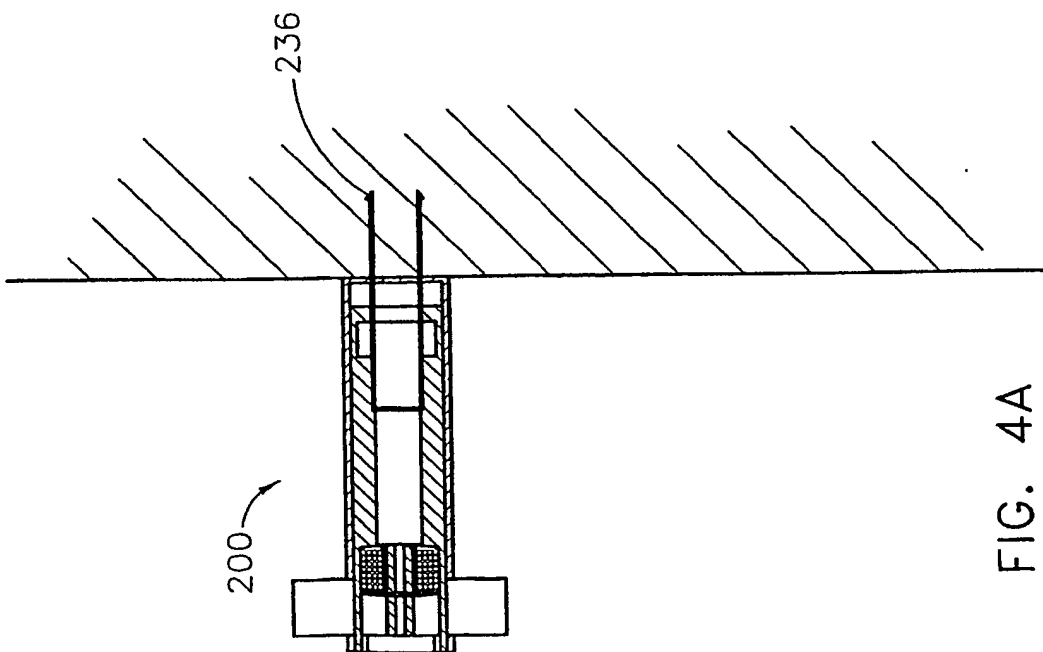


FIG. 4A

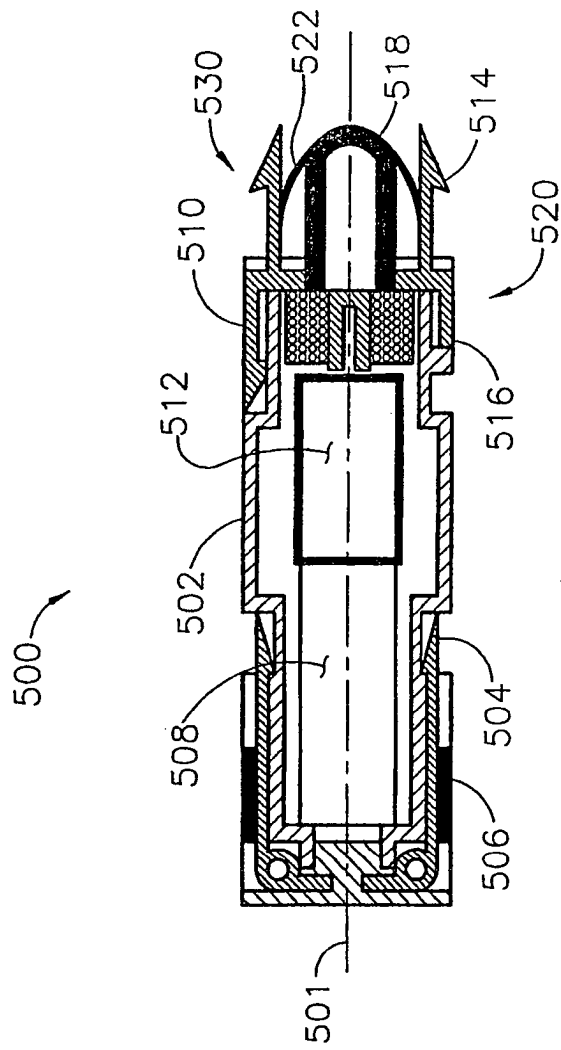


FIG. 5A

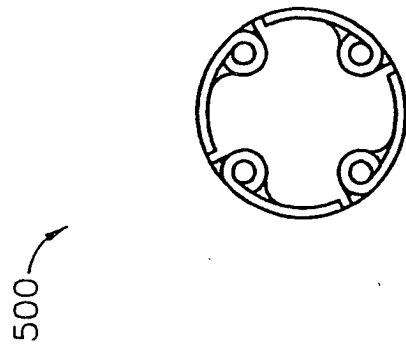


FIG. 5B

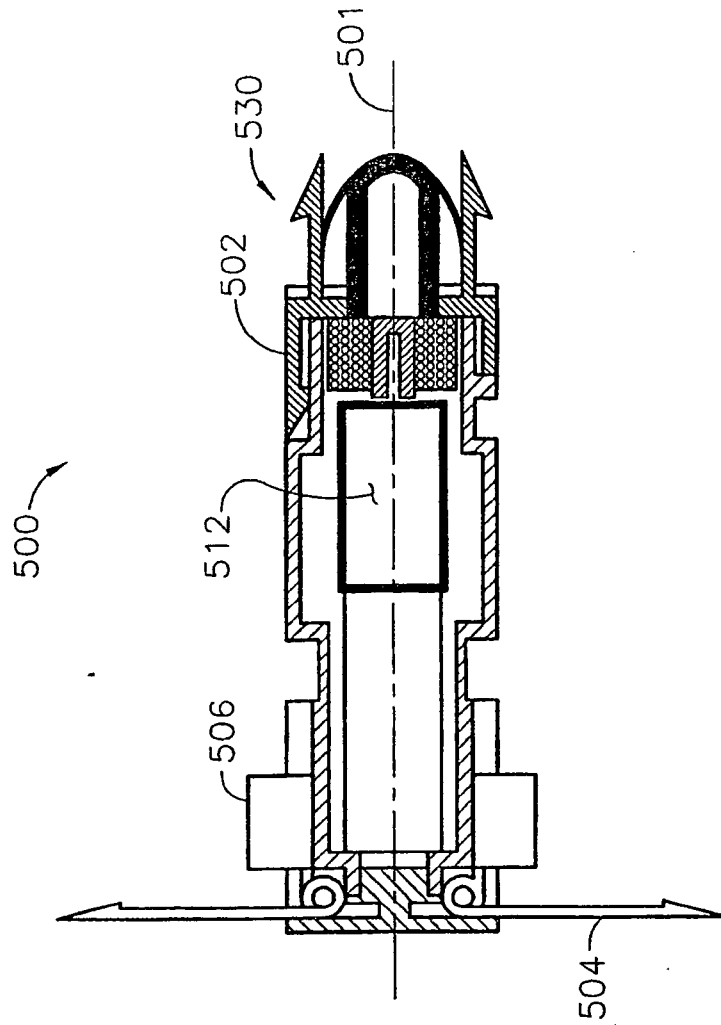


FIG. 5D

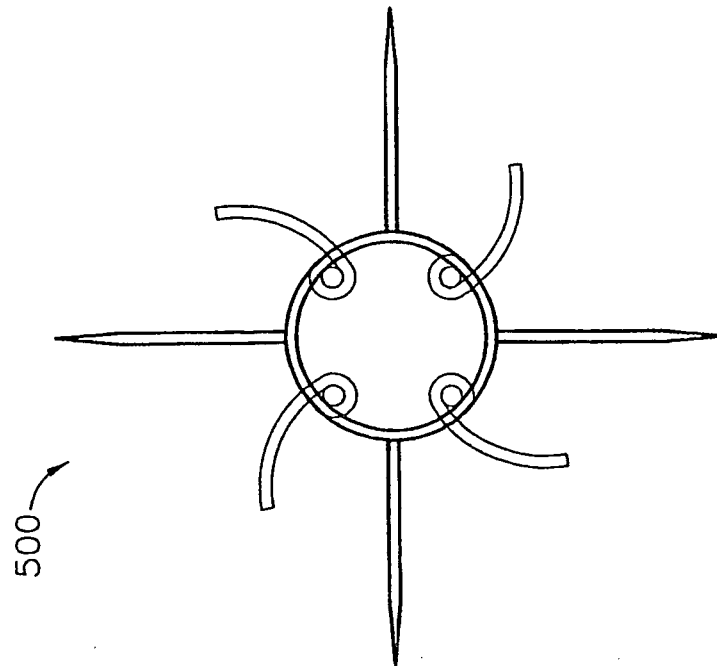


FIG. 5C

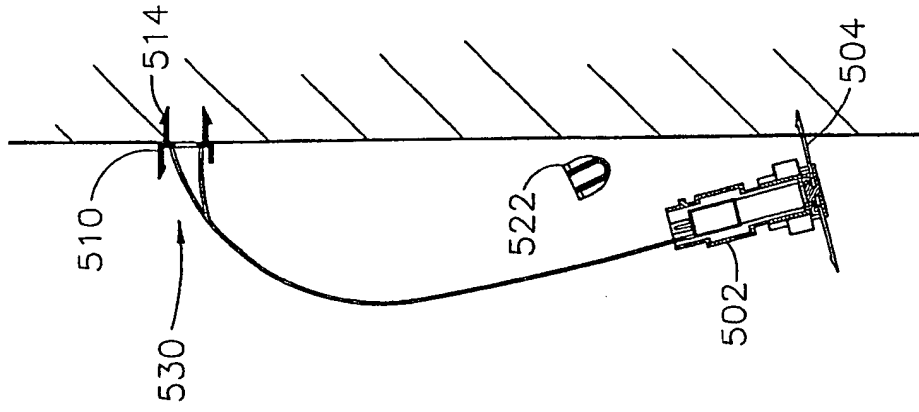


FIG. 6B

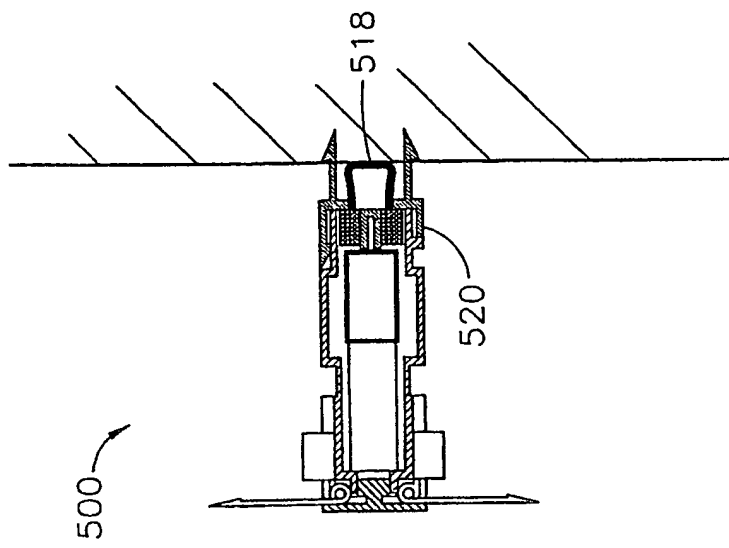


FIG. 6A

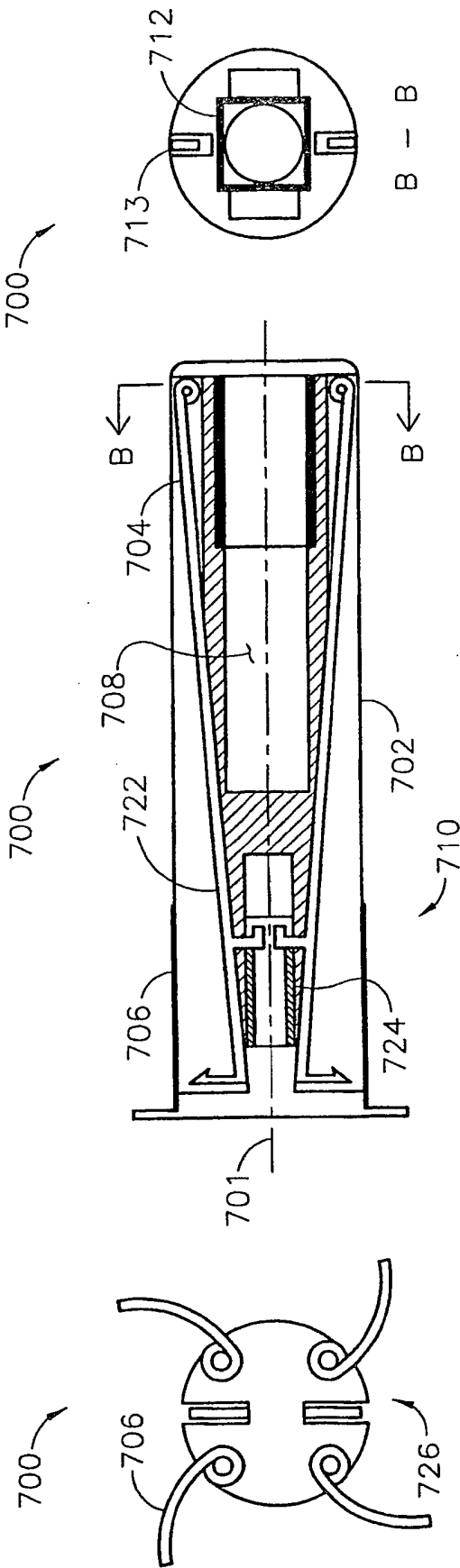


FIG. 7C

FIG. 7B

FIG. 7A

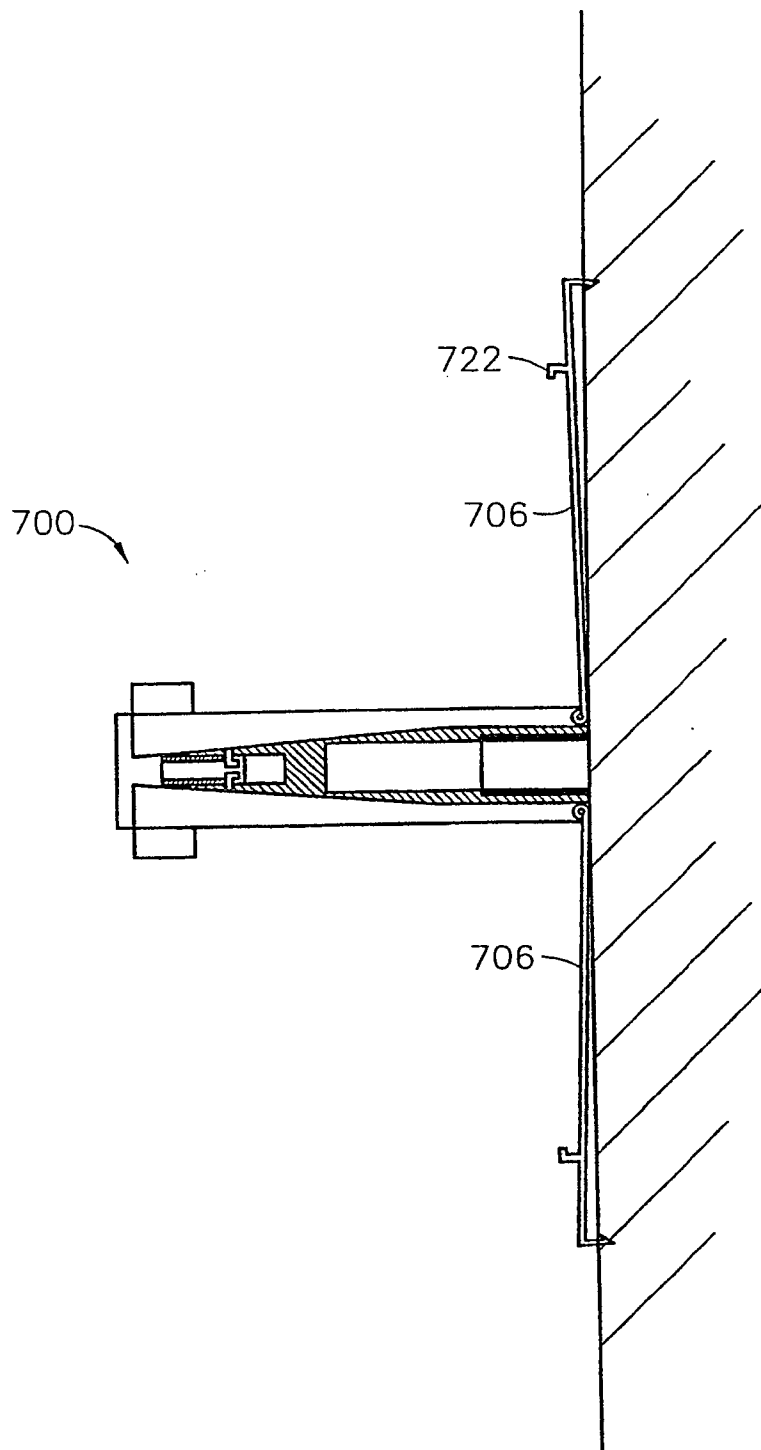


FIG. 8

901 ↘

902 ⊕

906 ⊖

FIG. 9A

911 ↘

912 ⊕

915 ⊕

917 ⊖

916 ⊖

FIG. 9B