



(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **103 26 610.0**
(22) Anmeldetag: **13.06.2003**
(43) Offenlegungstag: **30.12.2004**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **24.02.2011**

(51) Int Cl.⁸: **F03H 99/00** (2009.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

**Deutsch-Französisches Forschungsinstitut
Saint-Louis, Saint-Louis, Haut-Rhin, FR**

(74) Vertreter:

Stolle, R., Dipl.-Ing., Pat.-Ass., 56076 Koblenz

(72) Erfinder:

Schneider, Markus, Dr., 79576 Weil am Rhein, DE

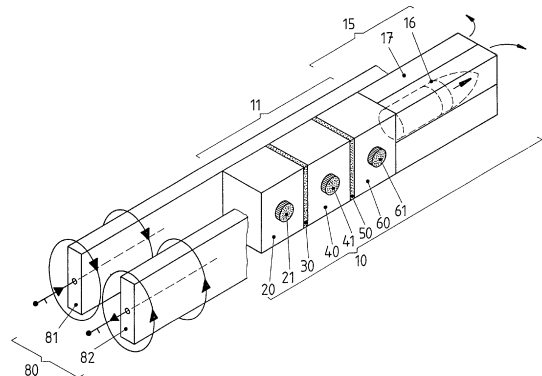
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	39 19 629	C2
DE	38 30 284	C2
DE	37 08 910	C2
DE	40 03 320	A1
DE	38 16 299	A1
US	52 37 904	A
US	50 05 484	A
US	19 85 254	A
EP	0 331 150	A1

(54) Bezeichnung: **Treibkörperanordnung eines Geschosses für eine Schienenkanone**

(57) Hauptanspruch: Treibkörperanordnung (11) eines Geschosses (10) für eine Schienenkanone (80), mit folgenden Merkmalen:

- a) die Treibkörperanordnung (11) umfasst mindestens ein erstes, in Schussrichtung hinteres Treibkörperelement (20) und ein zweites, sich in Schussrichtung anschließendes Treibkörperelement (40),
- b) jedes Treibkörperelement (20, 40) weist mindestens eine Strombrücke (21, 41) auf,
- c) das erste Treibkörperelement (20) ist über eine erste Schnittstelle (30) am zweiten Treibkörperelement (40) angeordnet,
- d) die Strombrücke (21) oder Strombrücken (21a, 21b, 21c, 21d) des ersten Treibkörperelements (20) sind als Festkörper-Strombrücken ausgebildet, dadurch gekennzeichnet, dass
- e) die erste Schnittstelle (30) derart ist, dass das erste Treibkörperelement (20) beim Abschuss noch in der Schienenkanone (80) freigebbar ist,
- f) zumindest die erste Schnittstelle (30) als mechanische Schnittstelle ausgebildet ist, derart, dass sie bezogen auf die Geschossachse auf Druck, aber kaum auf Zug belastbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Treibkörperanordnung eines Geschosses für eine Schienenkanone.

[0002] Der Antrieb einer Treibkörperanordnung erfolgt gemäß des Funktionsprinzips der Schienenkanone durch mindestens eine Strombrücke. Der Technologie der Strombrücken kommt deshalb bei der Entwicklung von Treibkörperanordnungen entscheidende Bedeutung zu. Prinzipiell sind zwei Arten von Strombrücken voneinander zu unterscheiden: Festkörper-Strombrücken und Plasma-Strombrücken. Festkörper-Strombrücken besitzen zunächst den Vorteil, dass eine Treibkörperanordnung aus der Ruhelage heraus beschleunigt werden kann, was mit Plasma-Strombrücken aufgrund zu starken Wärmeeintrags in die Schienen nicht möglich ist. Allerdings zeigt sich empirisch, dass Festkörper-Strombrücken bei zu hohen Belastungen versagen. Die höchste Belastung, sowohl durch ohmsche Verluste als auch durch Reibverschleiß, tritt in der Grenzschicht Schiene-Strombrücke auf. Hier kann es zur Ausbildung von Lichtbögen (Plasmen) zwischen Strombrücken und Schienen kommen. Nach derzeitigem Kenntnisstand setzt dieser Effekt der Verwendung von Festkörperstrombrücken eine obere Grenzgeschwindigkeit, die im Bereich von 1–2 km/s liegt.

[0003] Betrachtet man weiterhin die Treibkörperanordnung als Komponente einer reproduzierbar funktionierenden Schienenkanone, so ist eine funktionierende Festkörperstrombrücke einer Plasma-Strombrücke vorzuziehen. Letztere benötigt einen Vorbeschleuniger, bereitet auch bei höheren Geschwindigkeiten vergleichsweise größere Erosionsprobleme und vermindert aufgrund ihrer nichtlinearen Impedanz die Reproduzierbarkeit von Experimenten.

[0004] Treibkörperanordnungen eines Geschosses für eine Schienenkanone sind in vielfältigen Ausführungen bekannt.

[0005] Die DE 38 16 299 A1 zeigt eine Treibkörperanordnung eines Geschosses für eine Schienenkanone, die aus einem einzigen Treibkörperelement besteht. Das Treibkörperelement weist eine Strombrücke auf, die als Festkörper-Strombrücke ausgebildet ist.

[0006] Aus der DE 39 19 629 C2 ist eine weitere Treibkörperanordnung eines Geschosses für eine Schienenkanone bekannt. Diese Treibkörperanordnung umfasst wiederum ein einziges Treibkörperelement. Dieses Treibkörperelement weist eine Strombrücke auf, die jedoch als Plasma-Strombrücke ausgebildet ist.

[0007] Etwas komplexer ist eine Treibkörperanordnung eines Geschosses für eine Schienenkanone

nach der DE 37 08 910 C2. Hierbei weist die Treibkörperanordnung mehrere Treibkörperelemente auf, die starr miteinander verbunden sind. Jedem Treibkörperelement ist eine Plasma-Strombrücke zugeordnet. Zum Verschießen derartiger Geschosse werden besonders angepasste Schienenbeschleuniger verwendet, bei denen jeder Plasma-Strombrücke des Geschosses ein Schienenpaar zugeordnet ist.

[0008] Eine gattungsgemäße Treibkörperanordnung wird sowohl in der US 1 985 254 A als auch in der US 5 237 904 A beschrieben.

[0009] Die US 5 005 484 A zeigt eine Treibkörperanordnung eines Geschosses für eine elektromagnetische Kanone. Die Treibkörperanordnung umfasst mehrere Treibkörperelemente mit Plasma-Strombrücken.

[0010] In der DE 40 03 320 A1 wird ein Geschoss für eine elektrothermische Beschleunigungsvorrichtung behandelt.

[0011] Bei der DE 38 30 284 C2 steht die Ausbildung einer Reihenfeuer-Schienenkanone im Vordergrund, ohne auf Einzelheiten der verwendeten Geschosse einzugehen.

[0012] Die EP 0 331 150 A1 betrifft ein Geschoss mit mehreren Treibladungen, die elektrothermisch gezündet werden.

[0013] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine gattungsgemäße Treibkörperanordnung eines Geschosses für eine Schienenkanone so auszubilden, dass der Wirkkörper des Geschosses mit einer hohen Effizienz verschießbar ist.

[0014] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

[0015] Hierbei umfasst die Treibkörperanordnung mindestens ein erstes, in Schussrichtung hinteres Treibkörperelement und ein zweites, sich in Schussrichtung anschließendes Treibkörperelement. Jedes Treibkörperelement weist mindestens eine Strombrücke auf. Ferner ist das erste Treibkörperelement über eine erste Schnittstelle am zweiten Treibkörperelement angeordnet. Die Strombrücke oder Strombrücken des ersten Treibkörperelements sind als Festkörper-Strombrücken ausgebildet. Die erste Schnittstelle ist derart, dass das erste Treibkörperelement beim Abschuss noch in der Schienenkanone freigebbar ist. Der Treibkörperanordnung liegt die Idee zu Grunde, nicht mehr benötigte Treibkörperelemente freizugeben. Mit der Freigabe der Treibkörperelemente beim Abschuss noch in der Schienenkanone erreicht man, dass die zu beschleunigende Gesamtmasse verringert wird. Hierdurch ist eine höhere Beschleunigung des Wirkkörpers möglich. Die neue

Treibkörperanordnung basiert auf Experimenten. Bei einer Treibkörperanordnung mit mehreren Festkörper-Strombrücken zeigte sich, dass die in Schussrichtung hinteren Strombrücken im Verlaufe des Schusses nach und nach den Kontakt zu den Schienen verlieren und damit nicht mehr zu der Beschleunigung beitragen. Zumindest die erste Schnittstelle ist als mechanische Schnittstelle ausgebildet, derart, dass sie bezogen auf die Geschossachse auf Druck, aber kaum auf Zug belastbar ist.

[0016] Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung weist die Treibkörperanordnung mindestens zusätzlich ein drittes Treibkörperelement auf, welches sich in Schussrichtung am zweiten Treibkörperelement anschließt und über eine zweite Schnittstelle am zweiten Treibkörperelement angeordnet ist. Die Strombrücken des zweiten Treibkörperelements sind als Festkörper-Strombrücken ausgebildet und die zweite Schnittstelle ist derart, dass das zweite Treibkörperelement ebenfalls noch in der Schienenkanone freigebbar ist. Diese Treibkörperanordnung gibt vor, dass mindestens noch ein zweites Treibkörperelement in der Schienenkanone freigebbar ist, um die zu beschleunigende Gesamtmasse weiter zu reduzieren.

[0017] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung umfasst die zuvor dargelegte mechanische Schnittstelle eine in Richtung der Geschossachse wirkende Steckverbindung. Eine Steckverbindung ermöglicht es, die mechanische Schnittstelle im Hinblick auf die Belastbarkeit auf Druck und Zug zuverlässig auszubilden.

[0018] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist ein in Schussrichtung hinteres, freigebbares Treibkörperelement gegenüber dem sich in Schussrichtung anschließenden Treibkörperelement bezogen auf das Profil einen Vorsprung auf. Dieser Vorsprung korrespondiert mit in der Schienenkanone angeordneten Abbremsenlementen, derart, dass auf das hintere Treibkörperelement eine in Schussrichtung bremsend wirkende Kraft ausübbar ist. Die Abbremsenlemente erleichtern die Freigabe eines hinteren Treibkörperelements.

[0019] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung umfasst zumindest das in Schussrichtung vorderste Treibkörperelement eine Plasma-Strombrücke. Dadurch erhält man eine Kombination aus Festkörper- und Plasma-Strombrücken mit dem Vorteil einer effizienten Vorbeschleunigung und einer hohen Endgeschwindigkeit.

[0020] Die Treibkörperanordnung kann einzeln als Zulieferbauteil gefertigt werden und erst beim Munitionshersteller zu einem fertigen Geschoss montiert werden.

[0021] Die Erfindung wird nachfolgend in mehreren Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

[0022] [Fig. 1](#) eine Schienenkanone mit einem darin eingezeichneten Geschoss, in perspektivischer Darstellung,

[0023] [Fig. 2](#) ein Versuchs-Treibkörperelement in perspektivischer Darstellung,

[0024] [Fig. 3](#) das in [Fig. 2](#) dargestellte Versuchs-Treibkörperelement in einer Schienenkanone während der Beschleunigungsphase, in der Vorderansicht im Schnitt und abgeleitet aus einer Röntgenblitzaufnahme,

[0025] [Fig. 4](#) eine Treibkörperanordnung eines Geschosses mit einem ersten Treibkörperelement und einem zweiten Treibkörperelement, in perspektivischer Darstellung,

[0026] [Fig. 5](#) eine alternative Treibkörperanordnung mit ebenfalls einem ersten Treibkörperelement und einem zweiten Treibkörperelement, wobei zusätzlich noch eine der beiden Schienen der Schienenkanone sowie Abbremsenlemente dargestellt sind, in perspektivischer Darstellung.

[0027] Die [Fig. 1](#) zeigt zunächst eine Schienenkanone **80** mit zwei Schienen **81** und **82**. Zwischen den Schienen ist ein Geschoss **10** angeordnet, welches sich aus einer Treibkörperanordnung **11** und einer Treibspiegelanordnung **15** zusammensetzt. Die Treibspiegelanordnung umfasst einen Wirkkörper **16** und einen Treibspiegel **17**. Die Treibkörperanordnung **11** besteht aus einem ersten Treibkörperelement **20**, einem zweiten Treibkörperelement **40** und einem dritten Treibkörperelement **60**. Jedes Treibkörperelement **20**, **40** und **60** weist eine Strombrücke **21**, **41** bzw. **61** auf. Das erste Treibkörperelement **20** ist über eine erste Schnittstelle **30** am zweiten Treibkörperelement **40** angeordnet. Das zweite Treibkörperelement **40** ist über eine zweite Schnittstelle **50** am dritten Treibkörperelement **60** angeordnet. Die Strombrücke **21** des ersten Treibkörperelements **20** und die Strombrücke **41** des zweiten Treibkörperelements **40** sind als Festkörper-Strombrücken ausgebildet. Die erste Schnittstelle **30** ist derart, dass das erste Treibkörperelement **20** beim Abschuss noch in der Schienenkanone **80** freigebbar ist. Die zweite Schnittstelle **50** ist derart, dass das zweite Treibkörperelement **40** ebenfalls beim Abschuss noch in der Schienenkanone **80** freigebbar ist. Mit der Freigabe des ersten Treibkörperelements **20** und des zweiten Treibkörperelements **40** erreicht man, dass die zu beschleunigende Masse reduziert ist, um eine höhere Anfangsgeschwindigkeit des Wirkkörpers **16** zu erzielen.

[0028] Die [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) illustrieren, warum hintere Treibkörpererelemente, wie in [Fig. 1](#) dargestellt, noch in der Schienenkanone freigegeben werden können. Die [Fig. 2](#) zeigt ein Versuchs-Treibkörpererelement **90** mit vier Strombrücken **91**, **92**, **93** und **94**. Die [Fig. 3](#) zeigt eine Röntgenblitzaufnahme des in [Fig. 2](#) dargestellten Versuchs-Treibkörpererelements **90** während des Beschleunigungsvorgangs im Schienenbeschleuniger. Die schraffiert gezeichneten Bereiche entsprechen den vier Strombrücken **91**, **92**, **93** und **94**. Die [Fig. 3](#) zeigt, dass die einzelnen Strombrücken **91**, **92**, **93** und **94** nach und nach in Schussrichtung den Kontakt zu den Schienen **81** und **82** verlieren und somit nicht mehr zur Beschleunigung beitragen. Der Grund, warum die in Schussrichtung hinteren Strombrücken den Kontakt zu den Schienen **81** und **82** verlieren, hängt damit zusammen, dass zur Aufrechterhaltung des Gleitkontakts eine Normalkraft in der Kontaktgrenzschicht notwendig ist. Diese wird durch das Produkt aus Stromdichte j und magnetischer Induktion B bestimmt. Allerdings reduziert der Materialverlust einer Strombrücke die Normalkraft, was zu dem Kontaktverlust führt.

[0029] Zurückkommend auf die in [Fig. 1](#) dargestellte Treibkörperanordnung, werden nicht mehr zur Beschleunigung beitragende Treibkörpererelemente beim Abschuss noch in der Schienenkanone freigegeben, um die zu beschleunigende Masse zu reduzieren.

[0030] Um zu erreichen, dass das erste Treibkörpererelement **20** und das zweite Treibkörpererelement **40** beim Abschuss noch in der Schienenkanone **80** freigegeben werden können, sind die erste und zweite Schnittstelle **30** und **50** als mechanische Schnittstellen ausgebildet. Diese Schnittstellen sind bezogen auf die Geschossachse zwar auf Druck, aber kaum auf Zug belastbar. Die erste und die zweite Schnittstelle **30** und **50** kann aus einem Material bestehen, welches eine geringe Zugfestigkeit aufweist.

[0031] Nach dem Abschuss haben zunächst alle Strombrücken **21**, **41** und **61** Kontakt mit den Schienen **81** und **82** der Schienenkanone **80**, so dass alle Treibkörpererelemente **20**, **40** und **60** zur Beschleunigung des Geschosses **10** beitragen. Der Materialverlust der in Schussrichtung hinteren Strombrücke **21** ist am höchsten, so dass hier zuerst ein Kontaktverlust auftritt. Damit tragen nur noch die beiden in Schussrichtung vorderen Treibkörpererelemente **40** und **60** zur Beschleunigung bei. Dies bedeutet, dass das in Schussrichtung hintere Treibkörpererelement **20** mit beschleunigt werden muss und dass eine Zugbelastung zwischen dem mittleren Treibkörpererelement **40** und dem in Schussrichtung hinteren Treibkörpererelement **20** auftritt. Da die dazwischen liegende Schnittstelle **30** bezogen auf die Geschossachse zwar auf Druck, aber kaum auf Zug belastbar ist, wird das in Schussrichtung hintere Treibkörpererelement **20** freigegeben mit der Folge, dass die zu beschleunigende

gende Masse reduziert ist.

[0032] Nun ist der Materialverlust der jetzt in Schussrichtung hinteren Strombrücke **41** am höchsten, so dass auch hier, wie zuvor bei der Strombrücke **21**, ein Kontaktverlust auftritt. Damit trägt nur noch das in Schussrichtung vordere Treibkörpererelemente **60** zur Beschleunigung bei. Dies bedeutet, dass das nunmehr in Schussrichtung hintere Treibkörpererelement **40** mit beschleunigt werden muss und dass jetzt eine Zugbelastung zwischen dem in Schussrichtung vorderen Treibkörpererelement **60** und dem nunmehr in Schussrichtung hinteren Treibkörpererelement **40** auftritt. Da die dazwischen angeordnete Schnittstelle **50** bezogen auf die Geschossachse zwar auf Druck, aber kaum auf Zug belastbar ist, wird das nunmehr in Schussrichtung hintere Treibkörpererelement **40** freigegeben mit der Folge, dass die zu beschleunigende Masse nochmals reduziert ist.

[0033] Die [Fig. 4](#) zeigt eine weitere Variante einer mechanischen Schnittstelle. Dargestellt ist zunächst ein erstes Treibkörpererelement **20** mit einer darin angeordneten Strombrücke **21** und ein zweites Treibkörpererelement **40** und eine darin angeordnete Strombrücke **41**. Die zugehörige Treibspiegelanordnung ist nicht mit dargestellt. Abweichend zu der Treibkörperanordnung in [Fig. 1](#) ist nur das erste Treibkörpererelement **20** beim Abschuss in der Schienenkanone freigegeben. Die Schnittstelle **30** ist eine mechanische Schnittstelle und umfasst eine in Richtung der Geschossachse wirkende Steckverbindung **31**. Die Steckverbindung **31** erlaubt es, die Zugkraft, die notwendig ist, um das Treibkörpererelement **20** von dem Treibkörpererelement **40** abzulösen, in vorbestimmter Weise festzulegen. Beispielsweise kann die Steckverbindung auf einer Pressverbindung mit Reibschluss oder auf einer formschlüssigen Schnappverbindung mit Formschluss oder auf einer Kombination von beiden basieren.

[0034] Die [Fig. 5](#) zeigt eine weitere Variante, wie die mechanische Schnittstelle ausgebildet sein kann, auch wiederum ohne Darstellung der zugehörigen Treibspiegelanordnung. Illustriert ist zunächst eine der beiden Schienen **81** der Schienenkanone. Ferner wird ein erstes Treibkörpererelement **20** mit vier Strombrücken **21a**, **21b**, **21c**, **21d** gezeigt. In Schussrichtung schließt sich ein zweites Treibkörpererelement **40** an, welches zwei Strombrücken **41a** und **41b** aufweist. Für die Freigabe eines hinteren Treibkörpererelements noch in der Schienenkanone zur Reduzierung der zu beschleunigenden Masse ist der Sachverhalt, ob ein Treibkörpererelement eine einzige oder mehrere Strombrücken aufweist, nicht relevant. Entsprechend der Illustration ist das in Schussrichtung hintere Treibkörpererelement **20** gegenüber dem in Schussrichtung vorderen Treibkörpererelement **40** bezogen auf das Profil mit einem Vorsprung **22** versehen. Dieser Vorsprung **22** korrespondiert mit zwei in

der Schienenkanone angeordneten Abbremsselementen **83a** und **83b**, derart, dass auf das hintere Treibkörperelement **20** eine in Schussrichtung bremsend wirkende Kraft ausübbar ist. Die Abbremsselemente **83a** und **83b** pressen sich mit einer Normalkraft F_N auf gegenüberliegende Flächen des ersten Treibkörperelements **20** und erzeugen die erwünschte Reibungskraft. Die mechanische Schnittstelle **30** ist aus einem nicht zugfesten Material gefertigt und zusätzlich noch mit Kerben **35** versehen. Die Abbremsselemente **83a** und **83b** unterstützen die Freigabe des ersten Treibkörperelements **20** und verlangsamen seine Austrittsgeschwindigkeit beim Verlassen der Schienenkanone.

[0035] Bei den zuvor dargelegten Ausführungsbeispielen gemäß den [Fig. 1](#), [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) umfasst das zumindest in Schussrichtung vorderste Treibkörperelement eine Plasma-Strombrücke, um eine erhöhte Endgeschwindigkeit zu erreichen. Der Einfachheit halber sind die Festkörper- und Plasma-Strombrücken in der gleichen Weise dargestellt.

Bezugszeichenliste

10	Geschoss
11	Treibkörperanordnung
15	Treibspiegelanordnung
16	Wirkkörper
17	Treibspiegel
20	erstes Treibkörperelement
21	Strombrücke
21a	Strombrücke
21b	Strombrücke
21c	Strombrücke
21d	Strombrücke
22	Vorsprung
30	Schnittstelle
31	Steckverbindung
35	Kerben
40	zweites Treibkörperelement
41	Strombrücke
41a	Strombrücke
41b	Strombrücke
50	zweite Schnittstelle
60	drittes Treibkörperelement
61	Strombrücke
80	Schienenkanone
81	Schiene
82	Schiene
83a	Abbremsselement
83b	Abbremsselement
90	Versuchs-Treibkörperelement
91	Strombrücke
92	Strombrücke
93	Strombrücke
94	Strombrücke

Patentansprüche

1. Treibkörperanordnung (**11**) eines Geschosses (**10**) für eine Schienenkanone (**80**), mit folgenden Merkmalen:

- die Treibkörperanordnung (**11**) umfasst mindestens ein erstes, in Schussrichtung hinteres Treibkörperelement (**20**) und ein zweites, sich in Schussrichtung anschließendes Treibkörperelement (**40**),
- jedes Treibkörperelement (**20**, **40**) weist mindestens eine Strombrücke (**21**, **41**) auf,
- das erste Treibkörperelement (**20**) ist über eine erste Schnittstelle (**30**) am zweiten Treibkörperelement (**40**) angeordnet,
- die Strombrücke (**21**) oder Strombrücken (**21a**, **21b**, **21c**, **21d**) des ersten Treibkörperelements (**20**) sind als Festkörper-Strombrücken ausgebildet, **dadurch gekennzeichnet**, dass
- die erste Schnittstelle (**30**) derart ist, dass das erste Treibkörperelement (**20**) beim Abschuss noch in der Schienenkanone (**80**) freigebbar ist,
- zumindest die erste Schnittstelle (**30**) als mechanische Schnittstelle ausgebildet ist, derart, dass sie bezogen auf die Geschossachse auf Druck, aber kaum auf Zug belastbar ist.

2. Treibkörperanordnung (**11**) nach Anspruch 1, die mindestens zusätzlich ein drittes Treibkörperelement (**60**) aufweist, welches sich in Schussrichtung am zweiten Treibkörperelement (**40**) anschließt und über eine zweite Schnittstelle (**50**) am zweiten Treibkörperelement (**40**) angeordnet ist, wobei die Strombrücke (**41**) oder Strombrücken des zweiten Treibkörperelements (**40**) als Festkörper-Strombrücken ausgebildet sind und die zweite Schnittstelle (**50**) derart ist, dass das zweite Treibkörperelement (**40**) ebenfalls noch in der Schienenkanone (**80**) freigebbar ist.

3. Treibkörperanordnung (**11**) nach Anspruch 1 oder 2, bei der zumindest die erste Schnittstelle (**30**) eine in Richtung der Geschossachse wirkende Steckverbindung (**31**) umfasst.

4. Treibkörperanordnung (**11**) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der zumindest ein in Schussrichtung hinteres, freigebbares Treibkörperelement (**20**) gegenüber dem sich in Schussrichtung anschließenden Treibkörperelement (**40**) bezogen auf das Profil einen Vorsprung (**22**) aufweist, der mit in der Schienenkanone (**80**) angeordneten Abbremsselementen (**83a**, **83b**) derart korrespondiert, dass auf das hintere Treibkörperelement (**20**) eine in Schussrichtung bremsend wirkende Kraft ausübbar ist.

5. Treibkörperanordnung (**11**) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der zumindest das in Schussrichtung vorderste Treibkörperelement eine Plasma-Strombrücke umfasst.

6. Geschoss (**10**) mit einer Treibkörperanord-

nung (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 5.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

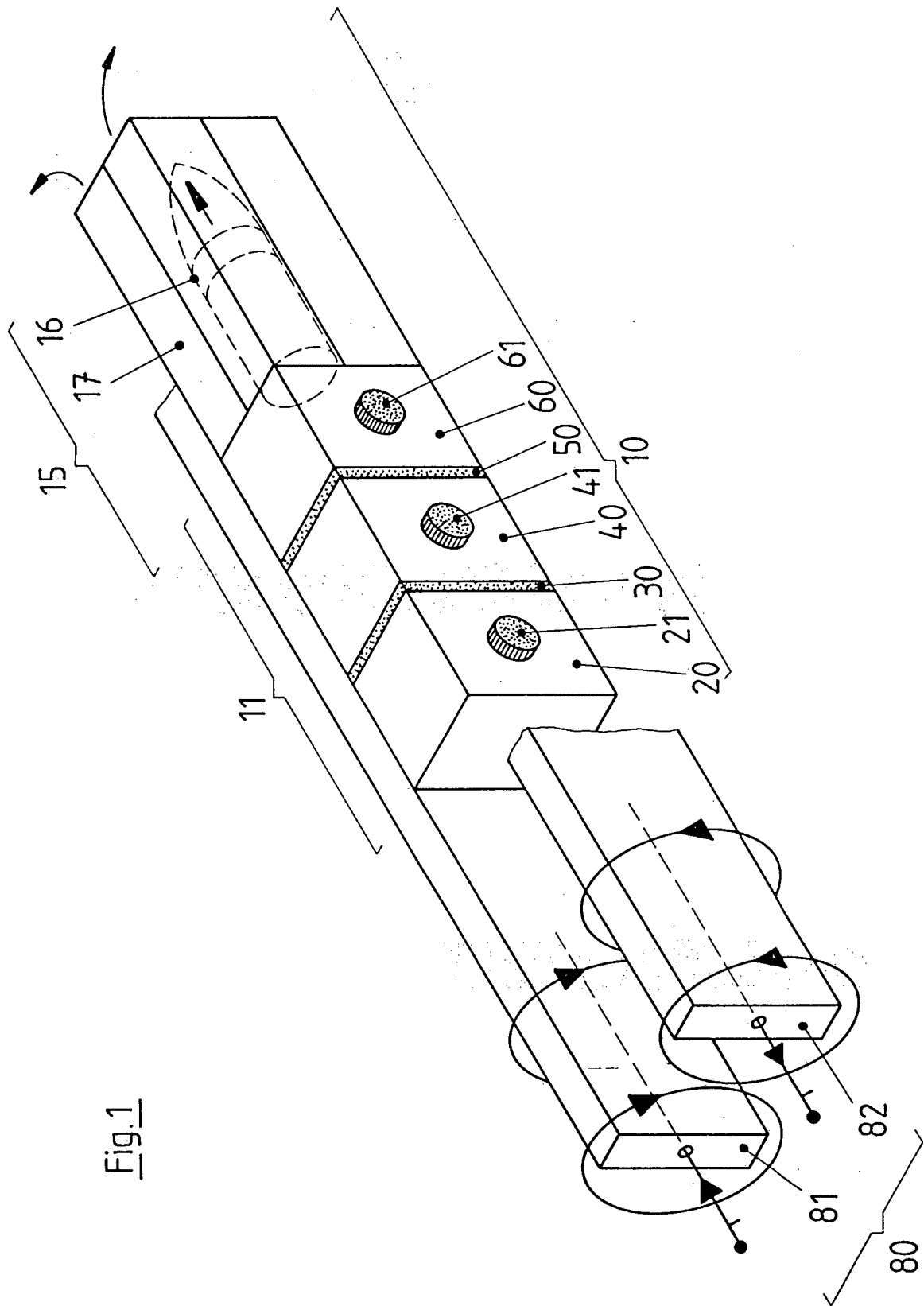


Fig.1

Fig. 2

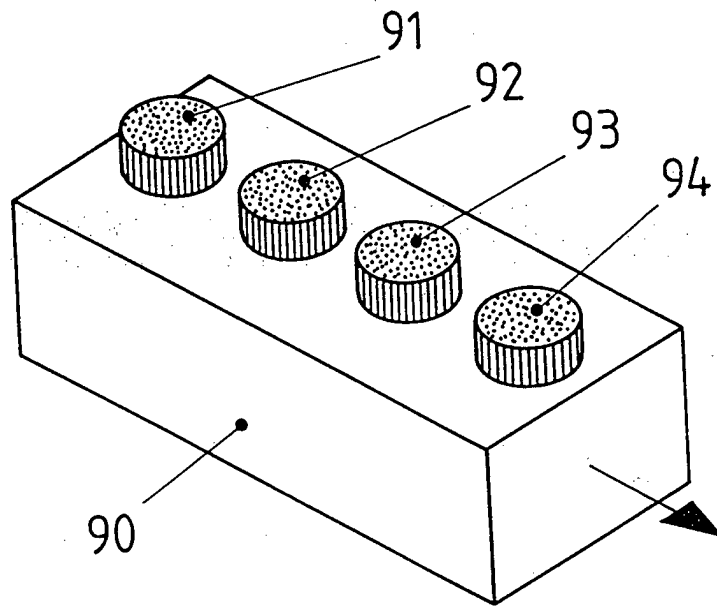


Fig. 3

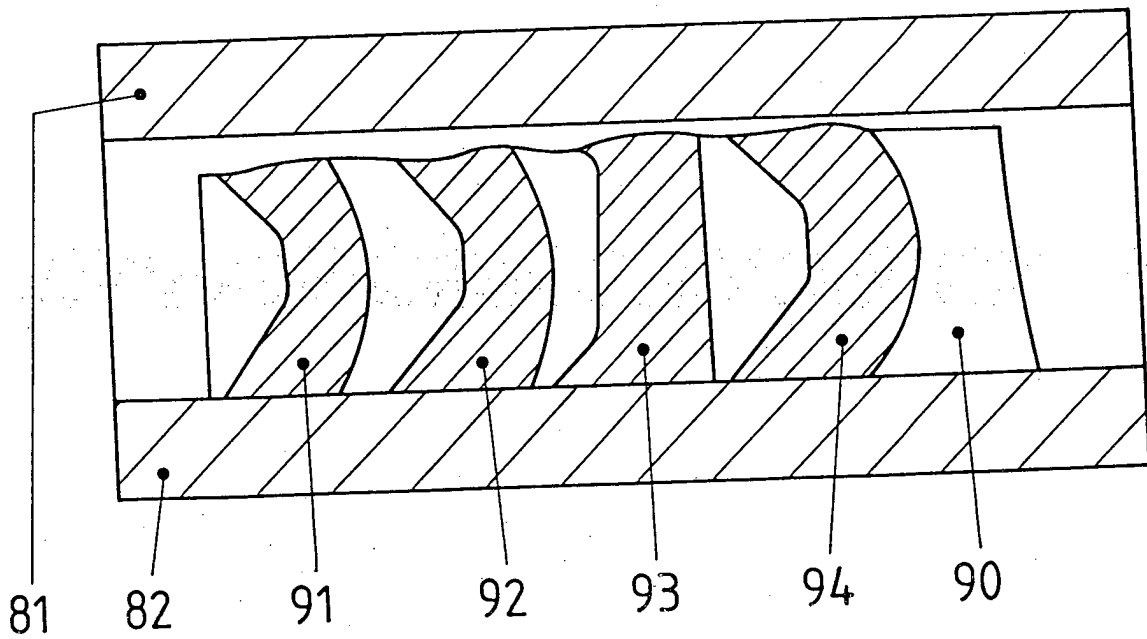


Fig. 4

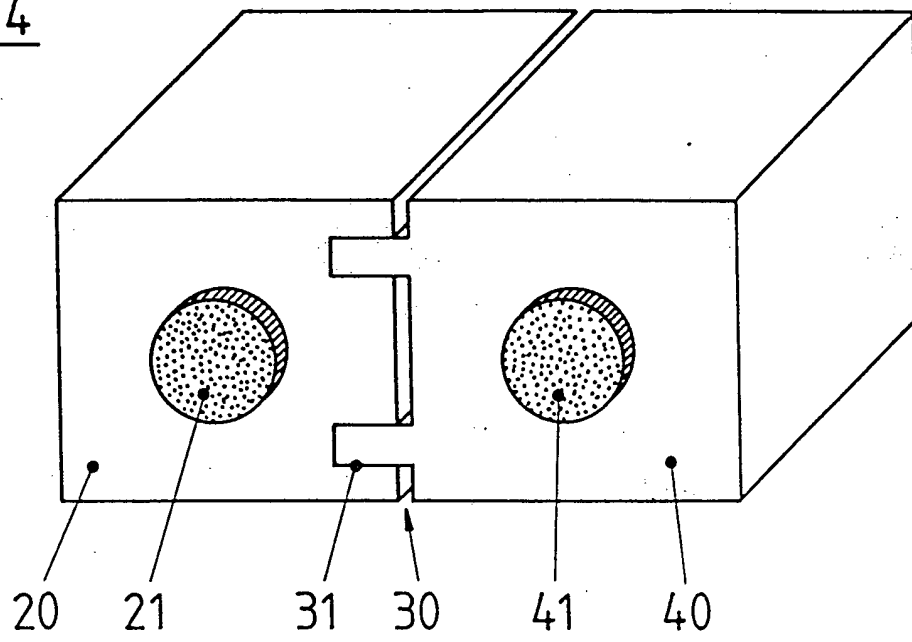


Fig. 5

