



(10) **DE 11 2012 004 436 B4** 2017.05.11

(12) **Patentschrift**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2012 004 436.3**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/IB2012/055592**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2013/061201**
(86) PCT-Anmeldetag: **15.10.2012**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **02.05.2013**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **14.08.2014**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **11.05.2017**

(51) Int Cl.: **G11B 5/09 (2006.01)**
G11B 5/008 (2006.01)
G11B 5/584 (2006.01)

Innerhalb von neun 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).

(30) Unionspriorität:
13/279,579 **24.10.2011** **US**

(73) Patentinhaber:
International Business Machines Corporation,
Armonk, N.Y., US

(74) Vertreter:
Richardt Patentanwälte PartG mbB, 65185
Wiesbaden, DE

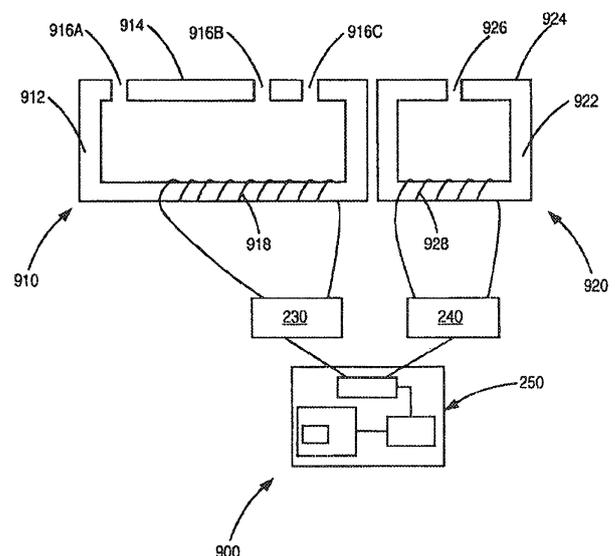
(72) Erfinder:
Kabelac, William, Tucson, Ariz., US

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	695 07 210	T2
US	2005 / 0 286 160	A1
US	2007 / 0 121 240	A1
US	2008 / 0 174 897	A1

(54) Bezeichnung: **Servoschreibanordnung**

(57) Hauptanspruch: Servoschreibvorrichtung (800, 802, 1000), die aufweist:
einen ersten Servoschreibkopf (720, 920), der so konfiguriert ist, dass er nur ein einzelnes erstes magnetisches Dibit auf ein magnetisches Datenspeichermedium (420) codiert, wobei das erste magnetische Dibit eine erste Azimut-Steigung aufweist;
einen zweiten Servoschreibkopf (710, 910), der so konfiguriert ist, dass er ein zweites und ein drittes magnetisches Dibit auf das magnetische Datenspeichermedium (420) codiert, wobei das zweite magnetische Dibit eine zweite Azimut-Steigung aufweist und das dritte magnetische Dibit die erste Azimut-Steigung aufweist;
wobei die erste Azimut-Steigung von der zweiten Azimut-Steigung verschieden ist,
wobei die Schreibköpfe hintereinander in Längsrichtung des Magnetbandes angeordnet sind.



Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung des Anmelders bezieht sich auf eine Servoschreibvorrichtung zum Codieren von Servomustern auf einem magnetischen Speichermedium.

Hintergrund der Erfindung

[0002] TBS (timing-based servo) ist eine für lineare Bandlaufwerke entwickelte Technologie. Bei TBS-Systemen bestehen aufgezeichnete Servomuster aus Übergängen mit zwei unterschiedlichen Azimut-Steigungen. Eine Kopfposition wird aus der relativen Zeitspanne von Impulsen oder „Dibits“ abgeleitet, die von einem schmalen Kopf erzeugt werden, der die relativ breiten Servomuster liest. TBS-Muster ermöglichen auch das Codieren zusätzlicher Längspositions- („LPOS“) Daten, ohne das Erzeugen des Positionsfehlersignals (position error signal, „PES“) in Querrichtung zu beeinträchtigen. Dies wird erreicht, indem die Übergänge unter Verwendung einer Pulspositionsmodulation (PPM) aus ihrer nominalen Musterposition verschoben werden.

[0003] Eine Beschreibung für das Servoformat in gegenwärtigen Bandlaufwerken des mittleren Bereichs wird durch das LTO-(Linear Tape-Open)Format bereitgestellt. Das vollständige Format für LTO-Laufwerke der Generation 1 (LTO-1) wurde von der European Computer Manufacturers Association (ECMA) 2001 als ECMA-319 standardisiert.

[0004] Das Erkennen von LPOS-Datenbits beruht üblicherweise auf der Beobachtung der Verschiebungen der Ankunftszeiten der Dibit-Spitzen innerhalb der Servoblöcke am Servoleserausgang.

[0005] US 2007/0121240 A1 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung geeignet um ein Magnetband zu beschreiben. In einer Ausführungsform umfasst das System einen Schreibkopf mit einem ersten, einem zweiten Schreibelement und einem Controller. Der Controller ist derart ausgestaltet ein Positionssignal des Magnetbandes zu empfangen und das erste sowie das zweite Schreibelement mit Energie zu versorgen, wodurch das erste Schreibelement ein erstes magnetisches Servomuster schreibt und das zweite Schreibelement ein zweites magnetisches Servomuster schreibt, wobei die relative Position des zweiten Servomusters aufgrund des Positionssignals angepasst wird.

[0006] US 2005/0286160 A1 offenbart Muster von Servospuren eines Speicherbandes, welche es ermöglichen die verschiedenen Servospuren auseinanderzuhalten. Beispielsweise haben die Muster einer Servospur verschiedene azimutale Orientierungen

mit erkennbaren Übergängen in Bezug auf andere Servospuren.

[0007] In DE 69507210 T2 ist „ein Spurfolgeservosystem, welches für die Verwendung mit magnetischen Aufzeichnungsmedien, in dem Magnetervospur Muster Übergänge bei mehr als einer azimutalen Ausrichtung über die Breite der Servospur aufgezeichnet enthalten, offenbart. Das Timing eines Signals aus der Lektüre abgeleitet an jedem Punkt über die Breite eines solchen Musters kontinuierlich variiert wie der Lesekopf über der Servospur bewegt wird. Das Muster wird von einem Servolesekopf **26**, dessen Breite klein im Vergleich zu dem Servospurmuster zu lesen. Die Kombination aus einem breiten Servomuster und einem schmalen Servolesekopf bietet eine hervorragende Positionserfassung Linearität und Dynamikbereich. In der bevorzugten Ausführungsform ist der Servolesekopf ebenfalls schmal in Bezug auf die Datenspuren, die die zusätzlichen Vorteile der überlegenen Immunität bietet durch Defekte oder zeitliche Schwankungen verursachte Erfassungsfehler zu positionieren, in der Servolesekopf, Defekte in dem Servomuster, verschleiß des Kopfes oder Abfallsammel. Positionserfassung mit diesem System wird durch Ableiten eines Verhältnisses von zwei Servomusterintervalle erreicht und ist daher unempfindlich gegenüber der mittleren Geschwindigkeit während des Lesens.“

[0008] US 2008/0174897 A1 offenbart eine Vorrichtung, welche geeignet ist ein zeitbasiertes Servomuster auf ein Magnetband aufzubringen. Ein erster Schreibkopf schreibt ein Grundmenge an Streifen auf eine Mehrzahl von Streifenmustern mit einem ersten und dritten Schreibelement, während eine Grundmenge an Streifen auf eine Mehrzahl von Streifenmustern mit einem zweiten und einem vierten Schreibelement schreibt. Ein zweiter Schreibkopf schreibt gleichzeitig eine aufsteigende Anzahl von Streifen auf ein bestimmtes erstes Streifenmuster mit einem fünften Schreibelement und die aufsteigende Anzahl von Streifen auf ein bestimmtes zweites Streifenmuster mit einem sechsten Schreibelement.

Zusammenfassung der Erfindung

[0009] Die Erfindung ist durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche 1, 7, 11, 17 und 22 beschrieben. Ausführungsformen der Erfindung sind jeweils in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

[0010] Bereitgestellt wird ein System, das mindestens zwei Servoschreibköpfe enthält, wobei jeder Servoschreibkopf eine Spule aufweist, in die ein Strom eingespeist wird, um einen magnetischen Fluss zu erzeugen, sowie einen als Bandaufgabe dienenden Teil eines Gehäuses, wobei die beiden Servoschreibköpfe innerhalb des Gehäuses angeordnet sind. Der als Bandaufgabe dienende Teil des Gehäuses

ses ist so gebildet, dass er einen Spalt für jeden Servoschreibkopf enthält, wobei ein von einem Servoschreibkopf erzeugter magnetischer Fluss nach außen durch den zugehörigen Spalt gerichtet ist, um einen magnetischen Übergang, d. h. ein Dibit, auf einen Teil eines über dem Spalt liegenden Magnetbands zu codieren. Das codierte Dibit weist eine Form auf, die durch die Form des Spalts definiert wird.

[0011] Vorgestellt wird ein Verfahren zum Codieren eines Servomusters auf einem magnetischen Speichermedium. Das Verfahren nutzt eine Servoschreibvorrichtung, die einen ersten Servoschreibkopf aufweist, der so konfiguriert ist, dass er nur ein erstes magnetisches Dibit, das eine erste Azimut-Steigung aufweist, auf einem magnetischen Datenspeichermedium codiert, und einen zweiten Servoschreibkopf, der so konfiguriert ist, dass er ein oder mehrere zweite magnetische Dibits, die eine zweite Azimut-Steigung aufweisen, auf einem magnetischen Datenspeichermedium codiert, wobei sich die erste Azimut-Steigung von der zweiten Azimut-Steigung unterscheidet. Das Verfahren codiert (N) erste magnetische Dibits in einem sich bewegenden Magnetspeichermedium, indem es nacheinander den ersten Servoschreibkopf (N)-mal stromführend und stromlos schaltet, wobei (N) größer oder gleich 2 ist. Das Verfahren codiert weiterhin (M) zweite magnetische Dibits in dem sich bewegenden Magnetspeichermedium, indem es nacheinander den zweiten Servoschreibkopf (M)-mal stromführend und stromlos schaltet, wobei (M) größer oder gleich 2 ist und wobei (N) gleich (M) sein kann.

[0012] Vorgestellt wird eine Servoschreibvorrichtung, wobei diese Servoschreibvorrichtung aufweist: einen Prozessor, ein computerlesbares Speichermedium, einen ersten Servoschreibkopf, der so konfiguriert ist, dass er nur ein erstes magnetisches Dibit, das eine erste Azimut-Steigung aufweist, auf einem magnetischen Datenspeichermedium codiert, einen zweiten Servoschreibkopf, der so konfiguriert ist, dass er ein oder mehrere zweite magnetische Dibits, die eine zweite Azimut-Steigung aufweisen, auf dem magnetischen Datenspeichermedium codiert, wobei sich die erste Azimut-Steigung von der zweiten Azimut-Steigung unterscheidet, sowie einen computerlesbaren Programmcode, der auf dem computerlesbaren Medium codiert ist. Die Servoschreibvorrichtung nutzt den computerlesbaren Programmcode, um das hier weiter oben beschriebene Verfahren des Anmelders zum Codieren von Servomustern auf einem Magnetspeichermedium umzusetzen.

[0013] Vorgestellt wird ein auf dem computerlesbaren Medium codiertes Computerprogrammprodukt. Das Computerprogrammprodukt kann als Computer-einheit genutzt werden, die mit einer Servoschreibvorrichtung Daten austauschen kann, die aufweist: einen ersten Servoschreibkopf, der so konfiguriert ist,

dass er nur ein erstes magnetisches Dibit, das eine erste Azimut-Steigung aufweist, auf einem magnetischen Datenspeichermedium codiert, und einen zweiten Servoschreibkopf, der so konfiguriert ist, dass er ein oder mehrere zweite magnetische Dibits, die eine zweite Azimut-Steigung aufweisen, auf einem magnetischen Datenspeichermedium codiert, wobei sich die erste Azimut-Steigung von der zweiten Azimut-Steigung unterscheidet. Der Prozessor nutzt den computerlesbaren Programmcode, um das hier weiter oben beschriebene Verfahren des Anmelders zum Codieren von Servomustern auf einem Magnetspeichermedium umzusetzen.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0014] Die Erfindung wird aus einer Lektüre der folgenden ausführlichen Beschreibung in Verbindung mit den Zeichnungen besser verständlich werden, auf denen gleiche Bezugszeichen zur Bezeichnung gleicher Elemente verwendet werden und auf denen:

[0015] Fig. 1 ein vier Blöcke aufweisendes Servomuster veranschaulicht, wobei jeder der vier Blöcke eine Vielzahl von Impulsen aufweist;

[0016] Fig. 2A bestimmte Elemente veranschaulicht, die einen ersten Servoschreibkopf und einen zweiten Servoschreibkopf aufweisen;

[0017] Fig. 2B eine erste Servoschreibanordnung veranschaulicht, die die zwei verschiedenen Servoschreibköpfe von Fig. 2A aufweist;

[0018] Fig. 3A eine erste Architektur eines Spaltmerkmals veranschaulicht;

[0019] Fig. 3B eine zweite Architektur eines Spaltmerkmals veranschaulicht;

[0020] Fig. 4A die Servoschreibvorrichtung des Anmelders veranschaulicht, die die Servoschreibanordnung von Fig. 2B in Verbindung mit einem Gehäuse aufweist;

[0021] Fig. 4B ein Magnetband-Speichermedium veranschaulicht, das über eine Bandauflagefläche der Servoschreibvorrichtung von Fig. 4A bewegt wird;

[0022] Fig. 4C die Servoschreibvorrichtung des Anmelders veranschaulicht, die drei getrennte Servoschreibanordnungen von Fig. 2B in Verbindung mit einem Gehäuse aufweist;

[0023] Fig. 5 eine erste Vielzahl von Modulationsimpulsfolgen veranschaulicht, die entweder für eine erste Servoschreibanordnung oder eine zweite Servoschreibanordnung bereitgestellt werden, um ein erstes eine erste Vielzahl von magnetischen Dibits auf-

weisendes Servomuster auf ein Magnetband-Speichermedium zu codieren;

[0024] Fig. 6 eine zweite Vielzahl von Modulationsimpulsfolgen veranschaulicht, die entweder für eine erste Servoschreibanordnung oder eine zweite Servoschreibanordnung bereitgestellt werden, um ein zweites eine zweite Vielzahl von magnetischen Dibits aufweisendes Servomuster auf ein Magnetband-Speichermedium zu codieren;

[0025] Fig. 7A bestimmte Elemente veranschaulicht, die einen ersten Servoschreibkopf und einen zweiten Servoschreibkopf aufweisen;

[0026] Fig. 7B die Servoschreibanordnung des Anmelders veranschaulicht, die die beiden verschiedenen Servoschreibköpfe von Fig. 7A aufweist;

[0027] Fig. 8A die Servoschreibvorrichtung des Anmelders veranschaulicht, die die Servoschreibanordnung von Fig. 7B in Verbindung mit einem Gehäuse aufweist;

[0028] Fig. 8B die Servoschreibvorrichtung des Anmelders veranschaulicht, die drei getrennte Servoschreibanordnungen von Fig. 7B in Verbindung mit einem Gehäuse aufweist;

[0029] Fig. 9A bestimmte Elemente veranschaulicht, die einen ersten Servoschreibkopf und einen zweiten Servoschreibkopf aufweisen;

[0030] Fig. 9B die Servoschreibanordnung des Anmelders veranschaulicht, die die beiden verschiedenen Servoschreibköpfe von Fig. 9A aufweist;

[0031] Fig. 10A die Servoschreibvorrichtung des Anmelders veranschaulicht, die die Servoschreibanordnung von Fig. 9B in Verbindung mit einem Gehäuse aufweist; und

[0032] Fig. 10B die Servoschreibvorrichtung des Anmelders veranschaulicht, die drei getrennte Servoschreibanordnungen von Fig. 9B in Verbindung mit einem Gehäuse aufweist.

Ausführliche Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0033] Diese Erfindung wird in der folgenden Beschreibung in bevorzugten Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die Figuren beschrieben, in denen gleiche Zahlen dieselben oder ähnliche Elemente darstellen. Eine Bezugnahme in dieser gesamten Beschreibung auf „eine Ausführungsform“ [wobei „eine“ im Sinne einer Zahl oder eines unbestimmten Artikels verwendet werden kann] oder ein ähnlicher Sprachgebrauch bedeuten, dass ein bestimmtes Merkmal, eine Struktur oder ein Kennzeichnungsmerkmal, das

in Verbindung mit der Ausführungsform beschrieben wird, in mindestens einer Ausführungsform der Erfindung enthalten ist. Somit können sich auftretende Formulierungen von „in einer Ausführungsform“ [wobei „einer“ im Sinne einer Zahl oder eines unbestimmten Artikels verwendet werden kann] und ein ähnlicher Sprachgebrauch in dieser gesamten Beschreibung alle auf dieselbe Ausführungsform beziehen, was jedoch nicht zwingend.

[0034] Die beschriebenen Merkmale, Strukturen oder Eigenschaften können in jeder geeigneten Weise in einer oder mehreren Ausführungsformen kombiniert werden. In der folgenden Beschreibung werden zahlreiche bestimmte Einzelheiten aufgeführt, um ein gründliches Verständnis von Ausführungsformen der Erfindung zu vermitteln. Der Fachmann wird jedoch erkennen, dass die Erfindung mit einer oder mehreren spezifischen Einzelheiten oder mit anderen Verfahren, Bauteilen, Werkstoffen und so weiter in die Praxis umgesetzt werden kann. In anderen Fällen werden bekannte Strukturen, Werkstoffe oder Funktionen nicht in ihren Einzelheiten gezeigt oder beschrieben, um Aspekte der Erfindung nicht zu verdecken.

[0035] In sequenziellen Datenspeichermedien wie beispielsweise Magnetband-Speichermedien werden Servomuster in Teilen des Speichermediums codiert, die keine Daten enthalten. Diese Servomuster dienen dazu, einen Lese/Schreib-Kopf bezogen auf eine Vielzahl von Datenspuren zu positionieren, Synchronisationsdaten bereitzustellen, Herstellerdaten bereitzustellen und die lineare Position („LPOS“) entlang der Länge des Mediums zu ermitteln.

[0036] Bezugnehmend auf Fig. 1 besteht das Servomuster **100** aus Übergängen mit zwei unterschiedlichen Azimut-Steigungen. Die Position des Lese/Schreib-Kopfs wird aus der relativen Zeitspanne der Impulse abgeleitet, die von einem schmalen, das Servomuster lesenden Kopf erzeugt werden. Das Servomuster **100** weist den Unterrahmen 1 auf, der das Blockmuster **102** in Verbindung mit dem Blockmuster **104** aufweist, und den Unterrahmen 2, der das Blockmuster **106** in Verbindung mit dem Blockmuster **108** aufweist.

[0037] Nunmehr bezugnehmend auf Fig. 2A und Fig. 2B weist die Servoschreibanordnung **200** des Anmelders einen Servoschreibkopf **210**, einen Servoschreibkopf **220**, eine Hochgeschwindigkeitsstromquelle **230**, eine Hochgeschwindigkeitsstromquelle **240** und eine Steuereinheit **250** auf. In der veranschaulichten Ausführungsform von Fig. 2B sind die Stromquelle **230** und die Stromquelle **240** als einzelne Elemente dargestellt. In bestimmten Ausführungsformen ist die Stromquelle **230** einstückig mit der Stromquelle **240** ausgebildet.

[0038] Die Steuereinheit **250** weist einen Impulsgenerator **252**, ein computerlesbares Speichermedium **254**, den auf dem computerlesbaren Speichermedium **254** codierten computerlesbaren Programmcode **256** und einen Prozessor **258** auf. Der Impulsgenerator kann mit der Stromquelle **230** und mit der Stromquelle **240** Daten austauschen. In bestimmten Ausführungsformen kann der Impulsgenerator **252** einstückig mit dem Prozessor **258** ausgebildet sein.

[0039] In der veranschaulichten Ausführungsform von **Fig. 2B** weist der Servoschreibkopf **210** auf: ein Joch **212**, das aus einem oder mehreren ferromagnetischen Werkstoffen gebildet wird, einen Spalt **216**, der durch das Joch **212** verläuft, und eine Spule **218**, die um einen Teil des Jochs **212** gewickelt ist, wobei diese Spule mit der Hochgeschwindigkeits-Stromquelle **230** verbunden ist. Wenn die Hochgeschwindigkeits-Stromquelle **230** einen Strom durch die Spule **218** bereitstellt, wird ein magnetischer Fluss erzeugt, wobei dieser magnetische Fluss nach außen durch den Spalt **216** verläuft.

[0040] In der veranschaulichten Ausführungsform von **Fig. 2B** weist der Servoschreibkopf **220** auf: ein Joch **222**, das von einem oder mehreren ferromagnetischen Werkstoffen gebildet wird, einen Spalt **226**, der durch das Joch **222** verläuft, und eine Spule **228**, die um einen Teil des Jochs **222** gewickelt ist, wobei diese Spule mit der Hochgeschwindigkeits-Stromquelle **240** verbunden ist. Wenn die Hochgeschwindigkeits-Stromquelle **240** einen Strom durch die Spule **228** bereitstellt, wird ein magnetischer Fluss erzeugt, wobei dieser magnetische Fluss nach außen durch den Spalt **226** verläuft.

[0041] Nunmehr bezugnehmend auf **Fig. 2A** und **Fig. 2B** weist der Servoschreibkopf **210** eine Oberfläche **214** auf, wobei die Oberfläche **214** so gebildet ist, dass sie den dadurch verlaufenden Spalt **216** enthält. Der Spalt **216** weist eine erste Azimut-Steigung auf. Nunmehr bezugnehmend auf **Fig. 2A**, **Fig. 2B** und **Fig. 3A** wird der Fachmann verstehen, dass Azimut ein Winkelmaß in einem sphärischen Koordinatensystem ist. Ein Vektor von einem Ursprung zu einem Punkt von Interesse wird senkrecht auf eine Bezugsebene projiziert. In **Fig. 3A** weist der Spalt **216** eine Spaltlängsachse **320** auf. Die Spaltlängsachse **320** und die Bezugslinie **310** definieren einen Azimutwinkel $+\theta$.

[0042] Nunmehr bezugnehmend auf **Fig. 2A** und **Fig. 2B** weist der Servoschreibkopf **220** eine Oberfläche **224** auf, wobei die Oberfläche **224** so gebildet ist, dass sie den dadurch verlaufenden Spalt **226** enthält. In der veranschaulichten Ausführungsform von **Fig. 2A** weist der Spalt **226** eine rechteckige Form mit einer zweiten Azimut-Steigung auf, wobei sich die erste Azimut-Steigung von der zweiten Azimut-Steigung unterscheidet. In **Fig. 3B** weist der Spalt **226**

eine Spaltlängsachse **330** auf. Die Spaltlängsachse **330** und die Bezugslinie **310** definieren einen Azimutwinkel $-\theta$.

[0043] Nunmehr bezugnehmend auf **Fig. 4A** weist die Servoschreibvorrichtung **400** des Anmelders die Servoschreibanordnung **200** in Verbindung mit dem Gehäuse **410** auf. Das Gehäuse **410** enthält eine Bandauflagefläche **415**. In der veranschaulichten Ausführungsform von **Fig. 4A** sind die Oberfläche **214** des Servoschreibkopfs **210** und die Oberfläche **224** des Servoschreibkopfs **220** einstückig mit der Bandauflagefläche **415** des Gehäuses **410** ausgebildet.

[0044] **Fig. 4B** zeigt einen Teil des Magnetband-Speichermediums **420**, das auf der Bandauflagefläche **415** des Gehäuses **410** angeordnet ist. Das Magnetband **420** weist eine Längsachse **430** auf, die von einem ersten Ende zu einem zweiten Ende verläuft. Die in **Fig. 3A** und **Fig. 3B** gezeigte Bezugslinie **310** steht senkrecht zur Längsachse **430** des Bands.

[0045] Nunmehr bezugnehmend auf **Fig. 4C** weist die Servoschreibvorrichtung **402** des Anmelders drei verschiedene Servoschreibanordnungen **200** in Verbindung mit dem Gehäuse **412** auf. Das Gehäuse **412** enthält eine Bandauflagefläche **417**. In der veranschaulichten Ausführungsform von **Fig. 4C** sind die Oberfläche **214** des Servoschreibkopfs **210A**, die Oberfläche **214** des Servoschreibkopfs **210B**, die Oberfläche **214** des Servoschreibkopfs **210C**, die Oberfläche **224** des Servoschreibkopfs **220A**, die Oberfläche **224** des Servoschreibkopfs **220B** und die Oberfläche **224** des Servoschreibkopfs **220C** einstückig mit der Bandauflagefläche **417** des Gehäuses **412** ausgebildet.

[0046] In der veranschaulichten Ausführungsform von **Fig. 4C** weist die Servoschreibvorrichtung **402** drei verschiedene Servoschreibanordnungen **200** in Verbindung mit dem Gehäuse **412** auf. Diese veranschaulichte Ausführungsform sollte nicht als einschränkend aufgefasst werden. Vielmehr weist die Servoschreibvorrichtung **402** in anderen Ausführungsformen zwei verschiedene Servoschreibanordnungen **200** in Verbindung mit dem Gehäuse **412** auf. In noch weiteren Ausführungsformen weist die Servoschreibvorrichtung **402** mehr als drei verschiedene Servoschreibanordnungen **200** in Verbindung mit dem Gehäuse **412** auf.

[0047] Nunmehr bezugnehmend auf **Fig. 2B**, **Fig. 4B**, **Fig. 4C** und **Fig. 5** wird ein Magnetband **420** über die Bandauflagefläche **415** der Servoschreibvorrichtung **400** oder die Bandauflagefläche **417** der Servoschreibvorrichtung **402** bewegt, wobei der Prozessor **258** unter Verwendung des computerlesbaren Programmcodes **256** in einer programmierbaren Abfolge die Stromquelle **230** und/oder die Stromquelle

240 veranlasst, die Spulen **218** bzw. **228** stromführend zu schalten, um ein Servomuster, beispielsweise und ohne Einschränkung das Servomuster **100** (Fig. 1, Fig. 5), auf dem Magnetband **420** zu codieren. Fig. 1 und Fig. 5 veranschaulichen ein Servomuster **100**, das ein hier weiter oben beschriebenes Dibit-Muster „5 5 4 4“ aufweist. Der Prozessor **258** veranlasst den Impulsgenerator **252**, zuerst die Modulationsimpulsfolge **510** für die Stromquelle **230** bereitzustellen und dann die Modulationsimpulsfolge **520** für die Stromquelle **240** bereitzustellen und dann die Modulationsimpulsfolge **530** für die Stromquelle **230** bereitzustellen und schließlich die Modulationsimpulsfolge **540** für die Stromquelle **240** bereitzustellen.

[0048] Die Modulationsimpulsfolge **510** veranlasst den Servoschreibkopf **210**, die Dibits 1, 2, 3, 4 und 5 auf dem sich bewegenden Magnetband **420** zu codieren. Die Impulsfolge **510** weist ein Zeitintervall ΔT_{1-2} zwischen einem ersten Modulationsimpuls und einem zweiten Modulationsimpuls auf. Das Zeitintervall ΔT_{1-2} wird unter Verwendung eines erwünschten Abstands zwischen Dibit 1 und 2 und der Geschwindigkeit des sich über die Oberfläche **410** bewegenden Magnetbands **420** berechnet. Die Impulsfolge **510** weist weiterhin Zeitintervalle ΔT_{2-3} , ΔT_{3-4} , ΔT_{4-5} auf, die unter Verwendung erwünschter Abstände zwischen Dibit 2 und 3, 3 und 4 bzw. 4 und 5 und der Geschwindigkeit des sich über die Oberfläche **410** bewegenden Magnetbands **420** berechnet werden. In bestimmten Ausführungsformen werden die Zeitintervalle ΔT_{1-2} , ΔT_{2-3} , ΔT_{3-4} und ΔT_{4-5} vom Prozessor **258** (Fig. 2B) berechnet.

[0049] Die Modulationsimpulsfolge **520** veranlasst den Servoschreibkopf **220**, die Dibits 6, 7, 8, 9 und 10 auf dem sich bewegenden Magnetband **420** zu codieren. Die Impulsfolge **520** weist ein Zeitintervall ΔT_{6-7} zwischen einem sechsten Modulationsimpuls und einem siebten Modulationsimpuls auf. Das Zeitintervall ΔT_{6-7} wird unter Verwendung eines erwünschten Abstands zwischen Dibit 6 und 7 und der Geschwindigkeit des sich über die Oberfläche **410** bewegenden Magnetbands **420** berechnet. Die Impulsfolge **520** weist weiterhin Zeitintervalle ΔT_{7-8} , ΔT_{8-9} , ΔT_{9-10} auf, die unter Verwendung erwünschter Abstände zwischen Dibit 7 und 8, 8 und 9 bzw. 9 und 10 und der Geschwindigkeit des sich über die Oberfläche **410** bewegenden Magnetbands **420** berechnet werden. In bestimmten Ausführungsformen werden die Zeitintervalle ΔT_{6-7} , ΔT_{7-8} , ΔT_{8-9} und ΔT_{9-10} vom Prozessor **258** (Fig. 2B) berechnet.

[0050] Die Modulationsimpulsfolge **530** veranlasst den Servoschreibkopf **210**, die Dibits 11, 12, 13 und 14 auf dem sich bewegenden Magnetband **420** zu codieren. Die Impulsfolge **530** weist ein Zeitintervall ΔT_{11-12} zwischen einem elften Modulationsimpuls und einem zwölften Modulationsimpuls auf.

Das Zeitintervall ΔT_{11-12} wird unter Verwendung eines erwünschten Abstands zwischen Dibit 11 und 12 und der Geschwindigkeit des sich über die Oberfläche **410** bewegenden Magnetbands **420** berechnet. Die Impulsfolge **530** weist weiterhin Zeitintervalle ΔT_{12-13} und ΔT_{13-14} auf, die unter Verwendung erwünschter Abstände zwischen Dibit 12 und 13 bzw. 13 und 14 und der Geschwindigkeit des sich über die Oberfläche **410** bewegenden Magnetbands **420** berechnet werden. In bestimmten Ausführungsformen werden die Zeitintervalle ΔT_{11-12} , ΔT_{12-13} und ΔT_{13-14} vom Prozessor **258** (Fig. 2B) berechnet.

[0051] Die Modulationsimpulsfolge **540** veranlasst den Servoschreibkopf **220**, die Dibits 15, 16, 17 und 18 auf dem sich bewegenden Magnetband **420** zu codieren. Die Impulsfolge **540** weist ein Zeitintervall ΔT_{15-16} zwischen einem fünfzehnten Modulationsimpuls und einem sechzehnten Modulationsimpuls auf. Das Zeitintervall ΔT_{15-16} wird unter Verwendung eines erwünschten Abstands zwischen Dibit 15 und 16 und der Geschwindigkeit des sich über die Oberfläche **410** bewegenden Magnetbands **420** berechnet. Die Modulationsimpulsfolge **540** weist weiterhin Zeitintervalle ΔT_{16-17} und ΔT_{17-18} auf, die unter Verwendung erwünschter Abstände zwischen Dibit 16 und 17 bzw. 17 und 18 und der Geschwindigkeit des sich über die Oberfläche **410** bewegenden Magnetbands **420** berechnet werden. In bestimmten Ausführungsformen werden die Zeitintervalle ΔT_{15-16} , ΔT_{16-17} und ΔT_{17-18} vom Prozessor **258** (Fig. 2B) berechnet.

[0052] Die Servoschreibanordnung **400** des Anmelders kann dazu verwendet werden, Servomuster zu codieren, die eine beliebige Anzahl von Unterrahmen aufweisen, wobei jeder dieser Unterrahmen ein oder mehrere Dibits enthalten kann, wobei jedes Dibit entweder eine erste Azimut-Steigung oder eine zweite Azimut-Steigung aufweisen kann. Beispielsweise und nunmehr bezugnehmend auf Fig. 6 weist das Servomuster **600** eine Dibit-Sequenz „5 5 4 4 4“ auf.

[0053] Um das Servomuster **600** auf ein Magnetband-Speichermedium zu codieren, veranlasst der Prozessor **258** den Impulsmodulator **252**, zuerst die Modulationsimpulsfolge **610** für die Stromquelle **230** bereitzustellen und dann die Modulationsimpulsfolge **620** für die Stromquelle **240** bereitzustellen und dann die Modulationsimpulsfolge **630** für die Stromquelle **230** bereitzustellen und dann die Modulationsimpulsfolge **640** für die Stromquelle **240** bereitzustellen und schließlich die Modulationsimpulsfolge **650** für die Stromquelle **240** bereitzustellen. Die Abstände zwischen den 22 Dibits, die das Servomuster **600** aufweisen, können jeweils einzeln eingestellt werden, indem Zeitintervalle zwischen den verschiedenen Elementen einer zusammengesetzten Modulationsimpulsfolge eingestellt werden, die aus den Modulati-

onsimpulsfolgen **610**, **620**, **630**, **640** und **650** gebildet wird. In bestimmten Ausführungsformen berechnet der Prozessor **258** die Zeitintervalle zwischen benachbarten Dibits und veranlasst den Impulsmodulator **252**, Modulationsimpulsfolgen bereitzustellen, die diese Zeitintervalle umsetzen.

[0054] Fig. 7A und Fig. 7B veranschaulichen die Servoschreibanordnung **700** des Anmelders. Nunmehr bezugnehmend auf Fig. 7A und Fig. 7B weist die Servoschreibanordnung **700** des Anmelders einen Servoschreibkopf **710**, einen Servoschreibkopf **720**, eine Hochgeschwindigkeitsstromquelle **230**, eine Hochgeschwindigkeitsstromquelle **240** und eine Steuereinheit **250** auf.

[0055] In der veranschaulichten Ausführungsform von Fig. 7B weist der Servoschreibkopf **710** auf: ein Joch **712**, das aus einem oder mehreren ferromagnetischen Werkstoffen gebildet wird, einen ersten Spalt **716A**, der durch das Joch **712** verläuft, und einen zweiten Spalt **716B**, der durch das Joch **712** verläuft. Die Spule **718** ist um einen Teil des Jochs **712** gewickelt, wobei diese Spule **712** mit der Hochgeschwindigkeits-Stromquelle **230** verbunden ist. Wenn die Hochgeschwindigkeits-Stromquelle **230** einen Strom durch die Spule **718** bereitstellt, wird ein magnetischer Fluss erzeugt, wobei dieser magnetische Fluss nach außen durch die Spalte **716A** und **716B** verläuft.

[0056] In der veranschaulichten Ausführungsform von Fig. 7B weist der Servoschreibkopf **720** ein Joch **722** auf, das aus einem oder mehreren ferromagnetischen Werkstoffen gebildet wird, wobei ein Spalt **726** durch das Joch **722** verläuft. Die Spule **728** ist um einen Teil des Jochs **722** gewickelt, wobei diese Spule mit der Hochgeschwindigkeits-Stromquelle **240** verbunden ist. Wenn die Hochgeschwindigkeits-Stromquelle **240** einen Strom durch die Spule **728** bereitstellt, wird ein magnetischer Fluss erzeugt, wobei dieser magnetische Fluss nach außen durch den Spalt **726** verläuft.

[0057] Der Servoschreibkopf **710** weist eine Oberfläche **714** auf, wobei die Oberfläche **714** so gebildet ist, dass sie die dadurch verlaufenden Spalte **716A** und **716B** enthält. Der Spalt **716A** weist eine erste Azimut-Steigung auf, und der Spalt **716B** weist eine zweite Azimut-Steigung auf, wobei die erste Azimut-Steigung von der zweiten Azimut-Steigung verschieden ist.

[0058] Der Servoschreibkopf **720** weist eine Oberfläche **724** auf, wobei die Oberfläche **724** so gebildet ist, dass sie den dadurch verlaufenden Spalt **726** enthält. Der Spalt **726** weist die erste Azimut-Steigung auf. Nunmehr bezugnehmend auf Fig. 8 weist die Servoschreibvorrichtung **800** die Servoschreibanordnung **700** in Verbindung mit dem Gehäuse **810** auf. Das Gehäuse **810** enthält eine Bandauflagefläche **815**. In

der veranschaulichten Ausführungsform von Fig. 8A sind die Oberfläche **714** des Servoschreibkopfs **710** und die Oberfläche **724** des Servoschreibkopfs **720** einstückig mit der Bandauflagefläche **815** des Gehäuses **810** ausgebildet.

[0059] Nunmehr bezugnehmend auf Fig. 8B weist die Servoschreibvorrichtung **802** des Anmelders drei verschiedene Servoschreibanordnungen **200** in Verbindung mit dem Gehäuse **812** auf. Das Gehäuse **812** enthält eine Bandauflagefläche **817**. In der veranschaulichten Ausführungsform von Fig. 8B sind die Oberfläche **214** des Servoschreibkopfs **710A**, die Oberfläche **214** des Servoschreibkopfs **710B**, die Oberfläche **214** des Servoschreibkopfs **710C**, die Oberfläche **224** des Servoschreibkopfs **720A**, die Oberfläche **224** des Servoschreibkopfs **720B** und die Oberfläche **224** des Servoschreibkopfs **720C** einstückig mit der Bandauflagefläche **817** des Gehäuses **812** ausgebildet.

[0060] In der veranschaulichten Ausführungsform von Fig. 8B weist die Servoschreibvorrichtung **802** drei verschiedene Servoschreibanordnungen **200** in Verbindung mit dem Gehäuse **812** auf. Diese veranschaulichte Ausführungsform sollte nicht als einschränkend aufgefasst werden. Vielmehr weist die Servoschreibvorrichtung **802** in anderen Ausführungsformen zwei verschiedene Servoschreibanordnungen **200** in Verbindung mit dem Gehäuse **812** auf. In noch weiteren Ausführungsformen weist die Servoschreibvorrichtung **802** mehr als drei verschiedene Servoschreibanordnungen **200** in Verbindung mit dem Gehäuse **812** auf.

[0061] Während ein Magnetband über die Bandauflagefläche **815** der Servoschreibvorrichtung **800** oder die Bandauflagefläche **817** der Servoschreibvorrichtung **802** bewegt wird, veranlasst die Steuereinheit **250** (Fig. 2B, Fig. 7B, Fig. 9B) unter Verwendung des Prozessors **258** (Fig. 2B), des computerlesbaren Programmcodes **256** (Fig. 2B) und des Impulsgenerators **252** (Fig. 2B) in einer programmierten Abfolge die Stromquelle **230** (Fig. 2B, Fig. 7B, Fig. 9B) und/oder die Stromquelle **240** (Fig. 2B, Fig. 7B, Fig. 9B), die Spulen **718** (Fig. 7B) bzw. **728** (Fig. 7B) stromführend zu schalten, um eine Vielzahl von magnetischen Dibits auf dieses sich bewegende Band zu codieren.

[0062] Fig. 9A und Fig. 9B veranschaulichen die Servoschreibanordnung **900** des Anmelders. Nunmehr bezugnehmend auf Fig. 9A und Fig. 9B weist die Servoschreibanordnung **900** des Anmelders einen Servoschreibkopf **910**, einen Servoschreibkopf **920**, eine Hochgeschwindigkeitsstromquelle **230**, eine Hochgeschwindigkeitsstromquelle **240** und eine Steuereinheit **250** auf.

[0063] In der veranschaulichten Ausführungsform von Fig. 9B weist der Servoschreibkopf **910** auf: ein

Joch **912**, das von einem oder mehreren ferromagnetischen Werkstoffen gebildet wird, einen ersten Spalt **916A**, die durch das Joch **912** verläuft, einen zweiten Spalt **916B**, die durch das Joch **912** verläuft, und einen dritten Spalt **916C**, die durch das Joch **912** verläuft. Die Spule **918** ist um einen Teil des Jochs **912** gewickelt, wobei diese Spule **912** mit der Hochgeschwindigkeits-Stromquelle **230** verbunden ist. Wenn die Hochgeschwindigkeits-Stromquelle **230** einen Strom durch die Spule **918** bereitstellt, wird ein magnetischer Fluss erzeugt, wobei dieser magnetische Fluss nach außen durch die Spalte **916A**, **916B** und **916C** verläuft.

[0064] In der veranschaulichten Ausführungsform von **Fig. 9B** weist der Servoschreibkopf **920** ein Joch **922** auf, das aus einem oder mehreren ferromagnetischen Werkstoffen gebildet wird, wobei ein Spalt **926** durch das Joch **722** verläuft. Die Spule **928** ist um einen Teil des Jochs **922** gewickelt, wobei diese Spule mit der Hochgeschwindigkeits-Stromquelle **240** verbunden ist. Wenn die Hochgeschwindigkeits-Stromquelle **240** einen Strom durch die Spule **928** bereitstellt, wird ein magnetischer Fluss erzeugt, wobei dieser magnetische Fluss nach außen durch den Spalt **926** verläuft.

[0065] Der Servoschreibkopf **910** weist eine Oberfläche **914** auf, wobei die Oberfläche **914** so gebildet ist, dass sie die dadurch verlaufenden Spalte **916A**, **916B** und **916C** enthält. Der Spalt **916A** weist eine erste Azimut-Steigung auf, der Spalt **916B** weist eine zweite Azimut-Steigung auf, der Spalt **916C** weist die erste Azimut-Steigung auf, wobei die erste Azimut-Steigung von der zweiten Azimut-Steigung verschieden ist.

[0066] Der Servoschreibkopf **920** weist eine Oberfläche **924** auf, wobei die Oberfläche **924** so gebildet ist, dass sie den dadurch verlaufenden Spalt **926** enthält. Der Spalt **926** weist die erste Azimut-Steigung auf. Nunmehr bezugnehmend auf **Fig. 10A** weist die Servoschreibvorrichtung **1000** die Servoschreibanordnung **900** in Verbindung mit dem Gehäuse **1010** auf. Das Gehäuse **1010** enthält eine Bandauflagefläche **1015**. In der veranschaulichten Ausführungsform von **Fig. 10** sind die Oberfläche **914** des Servoschreibkopfs **910** und die Oberfläche **924** des Servoschreibkopfs **920** einstückig mit der Bandauflagefläche **1015** des Gehäuses **1010** ausgebildet.

[0067] Nunmehr bezugnehmend auf **Fig. 10B** weist die Servoschreibvorrichtung **1002** des Anmelders drei verschiedene Servoschreibanordnungen **900** in Verbindung mit dem Gehäuse **1012** auf. Das Gehäuse **1012** enthält eine Bandauflagefläche **1017**. In der veranschaulichten Ausführungsform von **Fig. 10B** sind die Oberfläche **214** des Servoschreibkopfs **910A**, die Oberfläche **214** des Servoschreibkopfs **910B**, die Oberfläche **214** des Servoschreibkopfs

910C, die Oberfläche **224** des Servoschreibkopfs **920A**, die Oberfläche **224** des Servoschreibkopfs **920B** und die Oberfläche **224** des Servoschreibkopfs **920C** einstückig mit der Bandauflagefläche **1017** des Gehäuses **1012** ausgebildet.

[0068] In der veranschaulichten Ausführungsform von **Fig. 10B** weist die Servoschreibvorrichtung **1002** drei verschiedene Servoschreibanordnungen **200** in Verbindung mit dem Gehäuse **1012** auf. Diese veranschaulichte Ausführungsform sollte nicht als einschränkend aufgefasst werden. Vielmehr weist die Servoschreibvorrichtung **1002** in anderen Ausführungsformen zwei verschiedene Servoschreibanordnungen **200** in Verbindung mit dem Gehäuse **1012** auf. In noch weiteren Ausführungsformen weist die Servoschreibvorrichtung **1002** mehr als drei verschiedene Servoschreibanordnungen **200** in Verbindung mit dem Gehäuse **1012** auf.

[0069] Während ein Magnetband über die Bandauflagefläche **1015** der Servoschreibvorrichtung **1000** oder die Bandauflagefläche **1017** der Servoschreibvorrichtung **1002** bewegt wird, veranlasst die Steuereinheit **250** (**Fig. 2B**, **Fig. 7B**, **Fig. 9B**) unter Verwendung des Prozessors **258** (**Fig. 2B**), des computerlesbaren Programmcodes **256** (**Fig. 2B**) und des Impulsgenerators **252** (**Fig. 2B**) in einer programmierten Abfolge die Stromquelle **230** (**Fig. 2B**, **Fig. 7B**, **Fig. 9B**) und/oder die Stromquelle **240** (**Fig. 2B**, **Fig. 7B**, **Fig. 9B**), die Spulen **918** (**Fig. 7B**) bzw. **928** (**Fig. 7B**) stromführend zu schalten, um eine Vielzahl von magnetischen Dibits auf dieses sich bewegende Band zu codieren.

[0070] Die Erfindung des Anmelders weist weiterhin ein Herstellungsprodukt auf, beispielsweise und ohne Einschränkung die Servoschreibvorrichtung **400** des Anmelders, welche die Servoschreibanordnung **200** des Anmelders aufweist, die Servoschreibvorrichtung **800** des Anmelders, welche die Servoschreibanordnung **700** des Anmelders aufweist, und die Servoschreibvorrichtung **1000** des Anmelders, welche die Servoschreibanordnung **900** des Anmelders aufweist, wobei dieses Herstellungsprodukt ein computerlesbares Medium aufweist, beispielsweise das computerlesbare Speichermedium **254** (**Fig. 2B**), welches computerlesbaren Code, beispielsweise den computerlesbaren Code **256** (**Fig. 2B**) aufweist, wobei dieser eine Reihe von computerlesbaren Programmschritten aufweist, um ein Codieren einer Vielzahl von magnetischen Dibits auf ein magnetisches Datenspeichermedium zu bewirken.

[0071] Die Erfindung des Anmelders weist weiterhin ein Computerprogrammprodukt auf, beispielsweise den computerlesbaren Programmcode **256** (**Fig. 2B**), der auf einem computerlesbaren Speichermedium wie beispielsweise dem computerlesbaren Speichermedium **254** (**Fig. 2B**) codiert und mit einem Prozes-

sor, beispielsweise dem Prozessor **258** (Fig. 2B), verwendet werden kann, um magnetische Dibits auf ein magnetisches Datenspeichermedium zu codieren.

[0072] Zwar wurden bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung ausführlich veranschaulicht, es sollte jedoch selbstverständlich sein, dass für einen Fachmann Abänderungen und Anpassungen an diesen Ausführungsformen vorstellbar sind, ohne dass dadurch der Geltungsbereich der vorliegenden Erfindung, wie er in den folgenden Ansprüchen dargestellt ist, verlassen würde.

Patentansprüche

1. Servoschreibvorrichtung (**800, 802, 1000**), die aufweist:
 - einen ersten Servoschreibkopf (**720, 920**), der so konfiguriert ist, dass er nur ein einzelnes erstes magnetisches Dibit auf ein magnetisches Datenspeichermedium (**420**) codiert, wobei das erste magnetische Dibit eine erste Azimut-Steigung aufweist;
 - einen zweiten Servoschreibkopf (**710, 910**), der so konfiguriert ist, dass er ein zweites und ein drittes magnetisches Dibit auf das magnetische Datenspeichermedium (**420**) codiert, wobei das zweite magnetische Dibit eine zweite Azimut-Steigung aufweist und das dritte magnetische Dibit die erste Azimut-Steigung aufweist;
 - wobei die erste Azimut-Steigung von der zweiten Azimut-Steigung verschieden ist,
 - wobei die Schreibköpfe hintereinander in Längsrichtung des Magnetbandes angeordnet sind.
2. Servoschreibvorrichtung (**800, 802, 1000**) nach Anspruch 1, die weiterhin aufweist:
 - eine erste Spule (**718, 918**), die im ersten Servoschreibkopf (**720, 920**) angeordnet ist;
 - eine zweite Spule (**728, 928**), die im zweiten Servoschreibkopf (**710, 910**) angeordnet ist;
 - eine erste Stromquelle (**240**), die mit der ersten Spule (**728, 928**) verbunden ist; und
 - eine zweite Stromquelle (**230**), die mit der zweiten Spule (**718, 918**) verbunden ist.
3. Servoschreibvorrichtung (**800, 802, 1000**) nach Anspruch 2, wobei entweder die erste Stromquelle (**240**) oder die zweite Stromquelle (**230**) stromführend schaltbar ist, wobei die erste Stromquelle (**240**) und die zweite Stromquelle (**230**) jedoch nicht gleichzeitig stromführend schaltbar sind.
4. Servoschreibvorrichtung (**800, 802, 1000**) nach Anspruch 2, die weiterhin eine einen Impulsgenerator aufweisende Steuereinheit (**250**) aufweist, wobei die Steuereinheit (**250**) mit der ersten Stromquelle (**240**) und der zweiten Stromquelle (**230**) Daten austauscht.
5. Servoschreibvorrichtung (**800, 802, 1000**) nach Anspruch 3, wobei der erste Servoschreibkopf (**720, 920**) aufweist:
 - ein erstes Joch (**722, 922**), das aus einem ferromagnetischen Werkstoff gebildet ist und so gebildet ist, dass es einen Spalt (**726, 926**) darin enthält;
 - wobei die erste Spule (**728, 928**) um einen Teil des ersten Jochs (**722, 922**) gewickelt ist.
6. Servoschreibvorrichtung (**800, 802, 1000**) nach Anspruch 5, wobei der zweite Servoschreibkopf (**710, 910**) aufweist:
 - ein zweites Joch (**712, 912**), das aus einem ferromagnetischen Werkstoff gebildet ist und so gebildet ist, dass es einen zweiten und einen dritten Spalt (**716A, 716B, 916A, 916B**) darin enthält;
 - wobei die zweite Spule (**718, 918**) um einen Teil des zweiten Jochs (**712, 912**) gewickelt ist.
7. Servoschreibvorrichtung (**802**), die aufweist:
 - eine Vielzahl von ersten Servoschreibköpfen (**720A, 720B, 720C**), die so konfiguriert sind, dass sie nur ein erstes magnetisches Dibit codieren, das eine erste Azimut-Steigung aufweist, wobei jeder erste Servoschreibkopf (**720A, 720B, 720C**) so positioniert ist, dass er das einzelne magnetische Dibit entlang einer unterschiedlichen Längsachse eines magnetischen Datenspeichermediums (**420**) codiert;
 - eine Vielzahl von zweiten Servoschreibköpfen (**710A, 710B, 710C**), die so konfiguriert sind, dass sie ein zweites und ein drittes magnetisches Dibit codieren, wobei das zweite Dibit eine zweite Azimut-Steigung und das dritte magnetische Dibit die erste Azimut-Steigung aufweist, wobei jeder zweite Servoschreibkopf (**710A, 710B, 710C**) so positioniert ist, dass er das zweite und das dritte magnetische Dibit entlang einer unterschiedlichen Längsachse des magnetischen Datenspeichermediums (**420**) codiert;
 - wobei die erste Azimut-Steigung von der zweiten Azimut-Steigung verschieden ist,
 - wobei die Schreibköpfe hintereinander in Längsrichtung des Magnetbandes angeordnet sind.
8. Servoschreibvorrichtung (**802**) nach Anspruch 7, die weiterhin aufweist:
 - eine erste Stromquelle (**240**), die mit jedem aus der Vielzahl der ersten Servoschreibköpfe (**720A, 720B, 720C**) verbunden ist; und
 - eine zweite Stromquelle (**230**), die mit jedem aus der Vielzahl der zweiten Servoschreibköpfe (**710A, 710B, 710C**) verbunden ist.
9. Servoschreibvorrichtung (**802**) nach Anspruch 8, wobei entweder die erste Stromquelle oder die zweite Stromquelle stromführend schaltbar ist, wobei die erste Stromquelle und die zweite Stromquelle jedoch nicht gleichzeitig stromführend schaltbar sind.
10. Servoschreibvorrichtung (**802**) nach Anspruch 8, die weiterhin eine einen Impulsgenerator aufwei-

sende Steuereinheit (250) aufweist, wobei die Steuereinheit (250) mit der ersten Stromquelle (240) und der zweiten Stromquelle (230) Daten austauscht.

11. Verfahren zum Codieren eines Servomusters auf einem magnetischen Speichermedium (420), das aufweist:

Bereitstellen einer Servoschreibvorrichtung (800, 802, 1000), die einen ersten Servoschreibkopf (720, 920) aufweist, der so konfiguriert ist, dass er nur ein erstes magnetisches Dibit, das eine erste Azimut-Steigung aufweist, auf einem magnetischen Datenspeichermedium (420) codiert, und einen zweiten Servoschreibkopf (710, 910), der so konfiguriert ist, dass er ein zweites und ein drittes magnetisches Dibit auf dem magnetischen Datenspeichermedium (420) codiert, wobei das zweite magnetische Dibit eine zweite Azimut-Steigung aufweist und das dritte magnetische Dibit die erste Azimut-Steigung aufweist, und wobei sich die erste Azimut-Steigung von der zweiten Azimut-Steigung unterscheidet, wobei die Schreibköpfe hintereinander in Längsrichtung des Magnetbandes angeordnet sind; Codieren von (N) ersten magnetischen Dibits auf einem sich bewegenden Magnetspeichermedium (420), indem nacheinander der erste Servoschreibkopf (720, 920) (N)-mal stromführend und stromlos geschaltet wird, wobei (N) größer oder gleich 2 ist; Codieren von (M) zweiten magnetischen Dibits auf einem sich bewegenden Magnetspeichermedium (420), indem nacheinander der zweite Servoschreibkopf (710, 910) (M)-mal stromführend und stromlos geschaltet wird, wobei (M) größer oder gleich 2 ist.

12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei (N) gleich (M) ist.

13. Verfahren nach Anspruch 11, wobei (N) nicht gleich (M) ist.

14. Verfahren nach Anspruch 11, wobei die Servoschreibvorrichtung (800, 802, 1000) weiter aufweist: eine erste Stromquelle (240), die mit dem ersten Servoschreibkopf (720, 920) verbunden ist; und eine zweite Stromquelle (230), die mit dem zweiten Servoschreibkopf (710, 910) verbunden ist.

15. Verfahren nach Anspruch 14, das weiterhin aufweist:

Einschalten entweder der ersten Stromquelle (240) oder der zweiten Stromquelle (230), jedoch nicht gleichzeitiges Einschalten der ersten Stromquelle (240) und der zweiten Stromquelle (230).

16. Verfahren nach Anspruch 11, wobei: der Bereitstellungsschritt ein Bereitstellen einer Servoschreibvorrichtung (802) aufweist, die eine Vielzahl von ersten Servoschreibköpfen (720A, 720B, 720C) aufweist, die so konfiguriert sind, dass sie nur ein erstes magnetisches Dibit codieren, das eine erste

Azimut-Steigung aufweist, wobei jeder erste Servoschreibkopf (720A, 720B, 720C) so positioniert ist, dass er das erste magnetische Dibit entlang einer unterschiedlichen Längsachse eines magnetischen Datenspeichermediums (420) codiert, und Bereitstellen einer Vielzahl von zweiten Servoschreibköpfen (710A, 710B, 710C), die so konfiguriert sind, dass sie das zweite und das dritte magnetische Dibit codieren, wobei das zweite magnetische Dibit die zweite Azimut-Steigung und das dritte magnetische Dibit die erste Azimut-Steigung aufweist, wobei jeder zweite Servoschreibkopf (710A, 710B, 710C) so positioniert ist, dass er das einzelne magnetische Dibit entlang einer unterschiedlichen Längsachse eines magnetischen Datenspeichermediums (420) codiert;

Codieren von (N) ersten magnetischen Dibits auf einem sich bewegenden Magnetspeichermedium (420), indem nacheinander jeder aus der Vielzahl der ersten Servoschreibköpfe (720A, 720B, 720C) (N)-mal stromführend und stromlos geschaltet wird, wobei (N) größer oder gleich 2 ist;

Codieren von (M) zweiten magnetischen Dibits auf einem sich bewegenden Magnetspeichermedium (420), indem nacheinander jeder aus der Vielzahl der zweiten Servoschreibköpfe (710A, 710B, 710C) (M)-mal stromführend und stromlos geschaltet wird, wobei (M) größer oder gleich 2 ist.

17. Servoschreibvorrichtung (800, 802, 1000), die aufweist: einen Prozessor, ein computerlesbares Medium, einen ersten Servoschreibkopf (720, 920), der so konfiguriert ist, dass er nur ein erstes magnetisches Dibit, das eine erste Azimut-Steigung aufweist, auf einem magnetischen Datenspeichermedium (420) codiert, und einen zweiten Servoschreibkopf (710, 910), der so konfiguriert ist, dass er ein zweites und ein drittes magnetisches Dibit auf dem magnetischen Datenspeichermedium (420) codiert, wobei das zweite magnetische Dibit eine zweite Azimut-Steigung und das dritte magnetische Dibit die erste Azimut-Steigung aufweist, wobei sich die erste Azimut-Steigung von der zweiten Azimut-Steigung unterscheidet, wobei die Schreibköpfe hintereinander in Längsrichtung des Magnetbandes angeordnet sind, auf dem computerlesbaren Medium codierter computerlesbarer Programmcode, wobei der Prozessor den computerlesbaren Programmcode nutzt, um Servomuster auf einem Magnetspeichermedium (420) zu codieren, wobei der computerlesbare Programmcode eine Reihe von computerlesbaren Programmschritten aufweist, um zu bewirken: Codieren von (N) ersten magnetischen Dibits auf einem sich bewegenden Magnetspeichermedium (420), indem nacheinander der erste Servoschreibkopf (720, 920) (N)-mal stromführend und stromlos geschaltet wird, wobei (N) größer oder gleich 2 ist; Codieren von (M) zweiten magnetischen Dibits auf einem sich bewegenden Magnetspeichermedium (420), indem nacheinander der zweite Servoschreib-

kopf (**710, 910**) (M)-mal stromführend und stromlos geschaltet wird, wobei (M) größer oder gleich 2 ist.

18. Servoschreibvorrichtung nach Anspruch 17, wobei (N) gleich (M) ist.

19. Servoschreibvorrichtung nach Anspruch 17, wobei (N) nicht gleich (M) ist.

20. Servoschreibvorrichtung nach Anspruch 17, die weiterhin aufweist:
eine erste Stromquelle (**240**), die mit dem ersten Servoschreibkopf (**720, 920**) verbunden ist; und
eine zweite Stromquelle (**230**), die mit dem zweiten Servoschreibkopf (**710, 910**) verbunden ist.

21. Servoschreibvorrichtung nach Anspruch 20, wobei der computerlesbare Programmcode weiterhin eine Reihe von computerlesbaren Programmschritten aufweist, um zu bewirken:
Einschalten entweder der ersten Stromquelle (**240**) oder der zweiten Stromquelle (**230**), jedoch nicht gleichzeitiges Einschalten der ersten Stromquelle (**240**) und der zweiten Stromquelle (**230**).

22. Auf dem computerlesbaren Medium codiertes Computerprogrammprodukt, wobei das computerlesbare Medium in einer Servoschreibvorrichtung (**800, 802, 1000**) angeordnet ist, die aufweist: einen ersten Servoschreibkopf (**720, 920**), der so konfiguriert ist, dass er nur ein erstes magnetisches Dibit, das eine erste Azimut-Steigung aufweist, auf einem magnetischen Datenspeichermedium (**420**) codiert, und einen zweiten Servoschreibkopf (**710, 910**), der so konfiguriert ist, dass er ein zweites und ein drittes magnetisches Dibit auf dem magnetischen Datenspeichermedium (**420**) codiert, wobei das zweite magnetische Dibit eine zweite Azimut-Steigung und das dritte magnetische Dibit die erste Azimut-Steigung aufweist, wobei sich die erste Azimut-Steigung von der zweiten Azimut-Steigung unterscheidet, wobei die Schreibköpfe hintereinander in Längsrichtung des Magnetbandes angeordnet sind, wobei das Computerprogrammprodukt aufweist:
computerlesbaren Programmcode, der den Computerprozessor veranlasst, (N) erste magnetische Dibits auf einem sich bewegenden Magnetspeichermedium (**420**) zu codieren, indem nacheinander der erste Servoschreibkopf (**720, 920**) (N)-mal stromführend und stromlos geschaltet wird, wobei (N) größer oder gleich 2 ist;
computerlesbaren Programmcode, der den Computerprozessor veranlasst, (M) zweite magnetische Dibits auf einem sich bewegenden Magnetspeichermedium (**420**) zu codieren, indem nacheinander der zweite Servoschreibkopf (**710, 910**) (M)-mal stromführend und stromlos geschaltet wird, wobei (M) größer oder gleich 2 ist;

23. Computerprogrammprodukt nach Anspruch 22, wobei (N) gleich (M) ist.

24. Computerprogrammprodukt nach Anspruch 22, wobei (N) nicht gleich (M) ist.

25. Computerprogrammprodukt nach Anspruch 22, das weiterhin aufweist:
eine erste Stromquelle (**240**), die mit dem ersten Servoschreibkopf (**720, 920**) verbunden ist;
eine zweite Stromquelle (**230**), die mit dem zweiten Servoschreibkopf (**710, 910**) verbunden ist;
computerlesbaren Programmcode, der den Computerprozessor veranlasst, entweder die erste oder die zweite Stromquelle stromführend zu schalten, die erste Stromquelle und die zweite Stromquelle jedoch nicht gleichzeitig stromführend zu schalten.

Es folgen 15 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

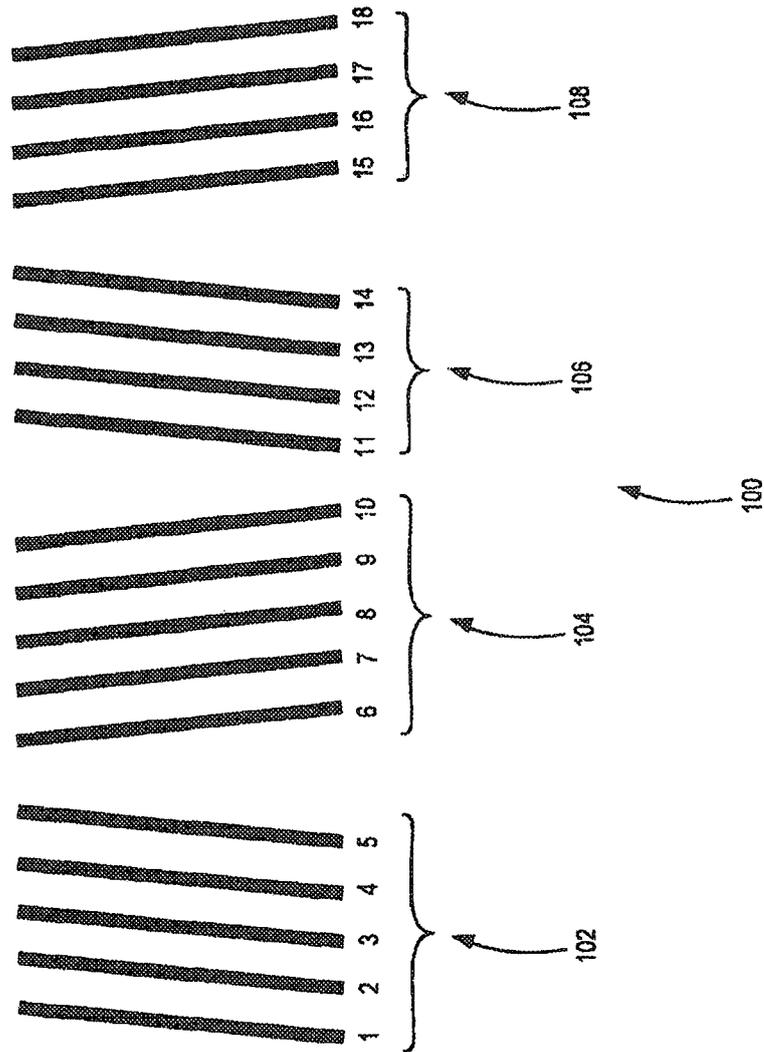


FIG. 2A

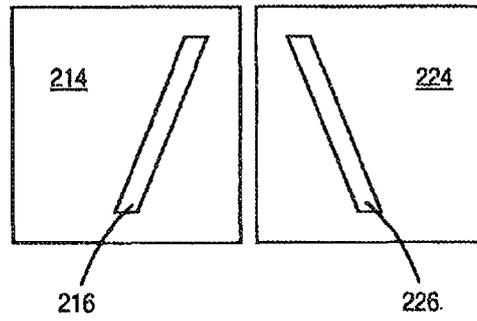


FIG. 2B

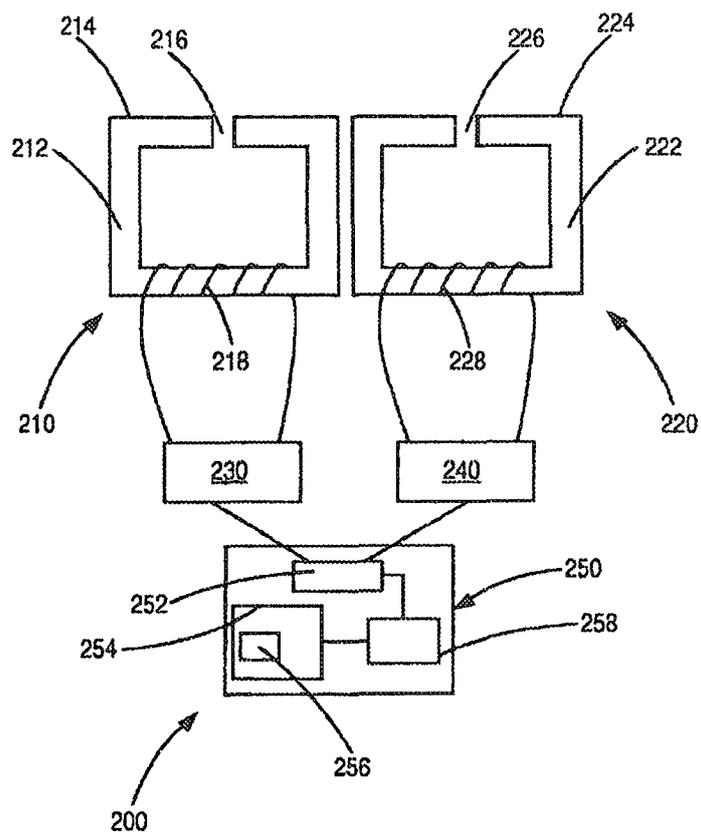


FIG. 3A

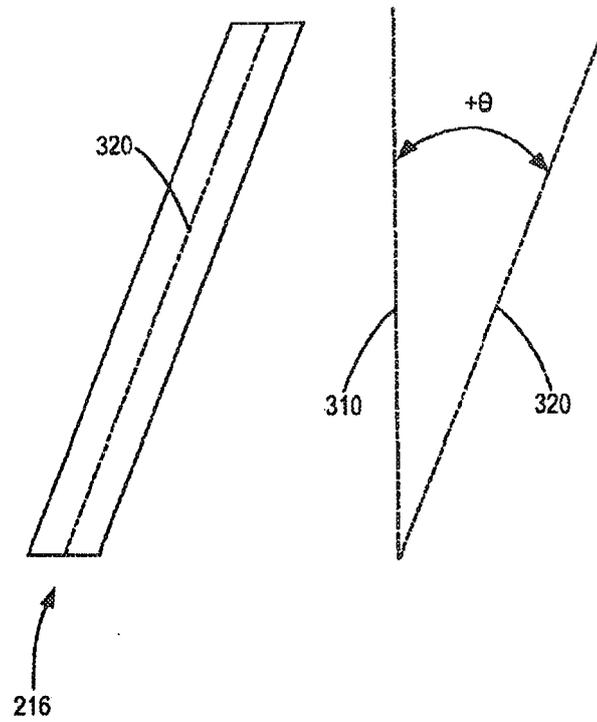


FIG. 3B

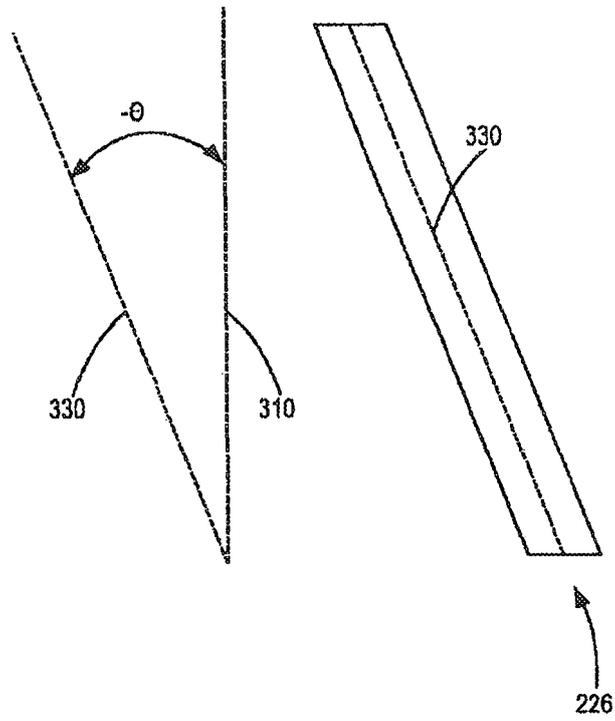


FIG. 4A

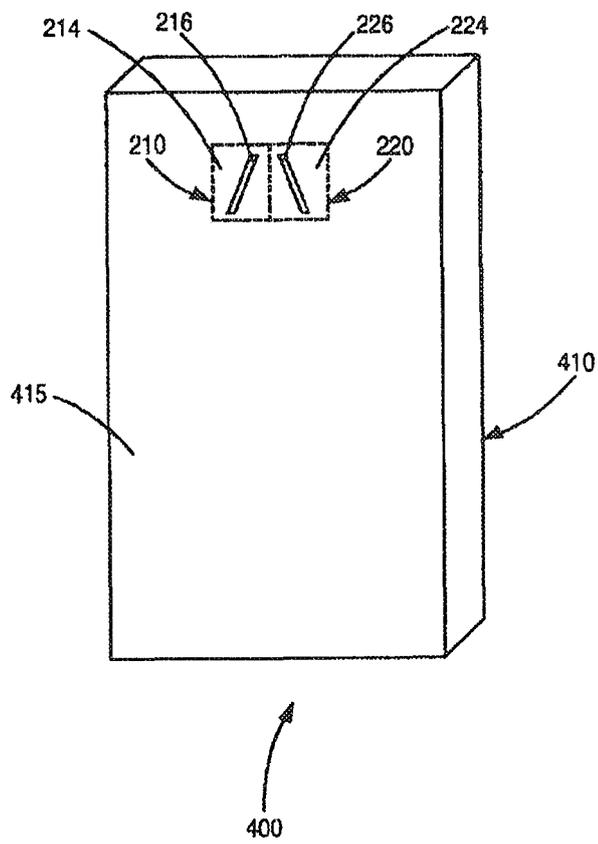


FIG. 4B

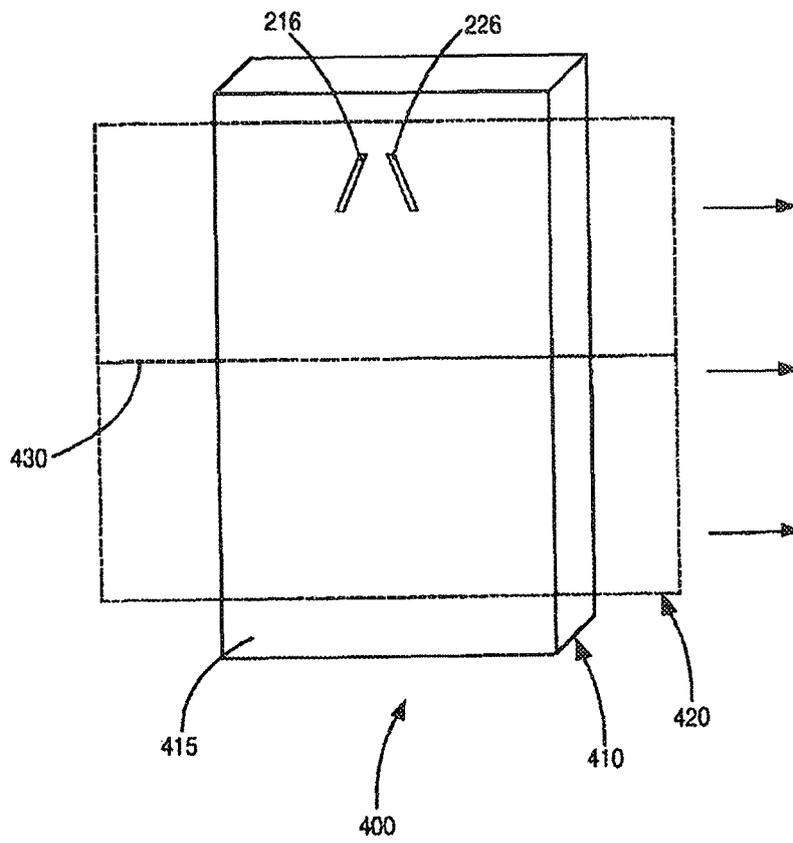


FIG. 4C

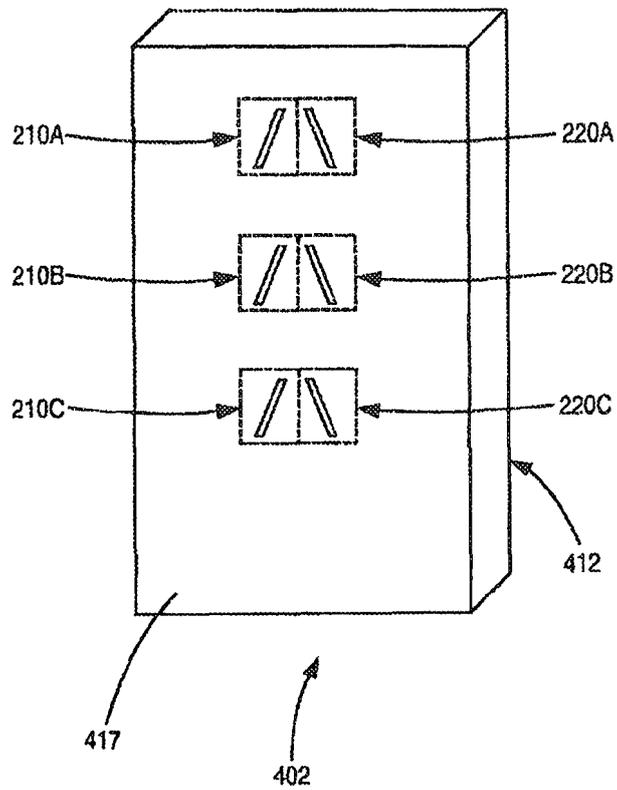


FIG. 5

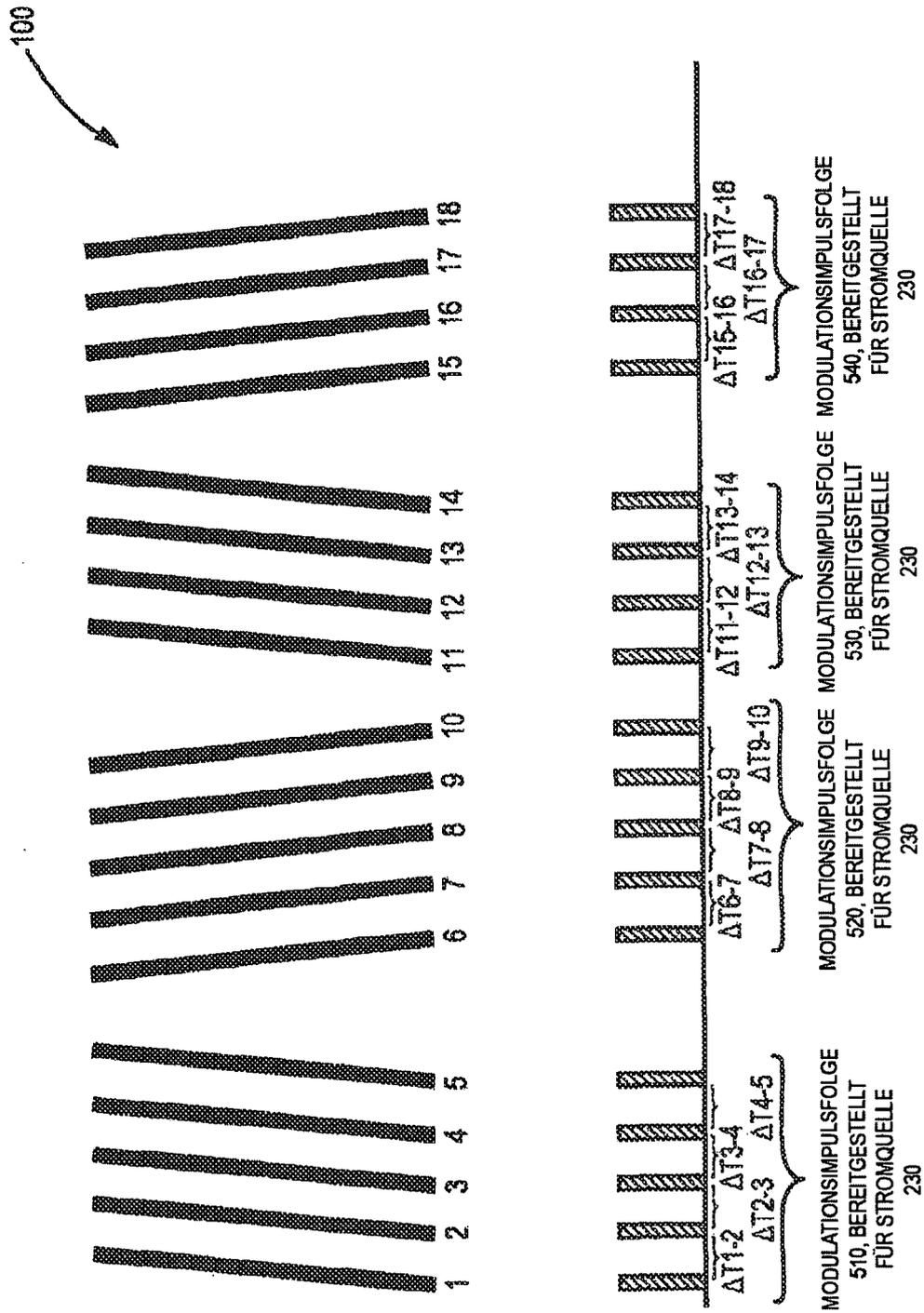


FIG. 6

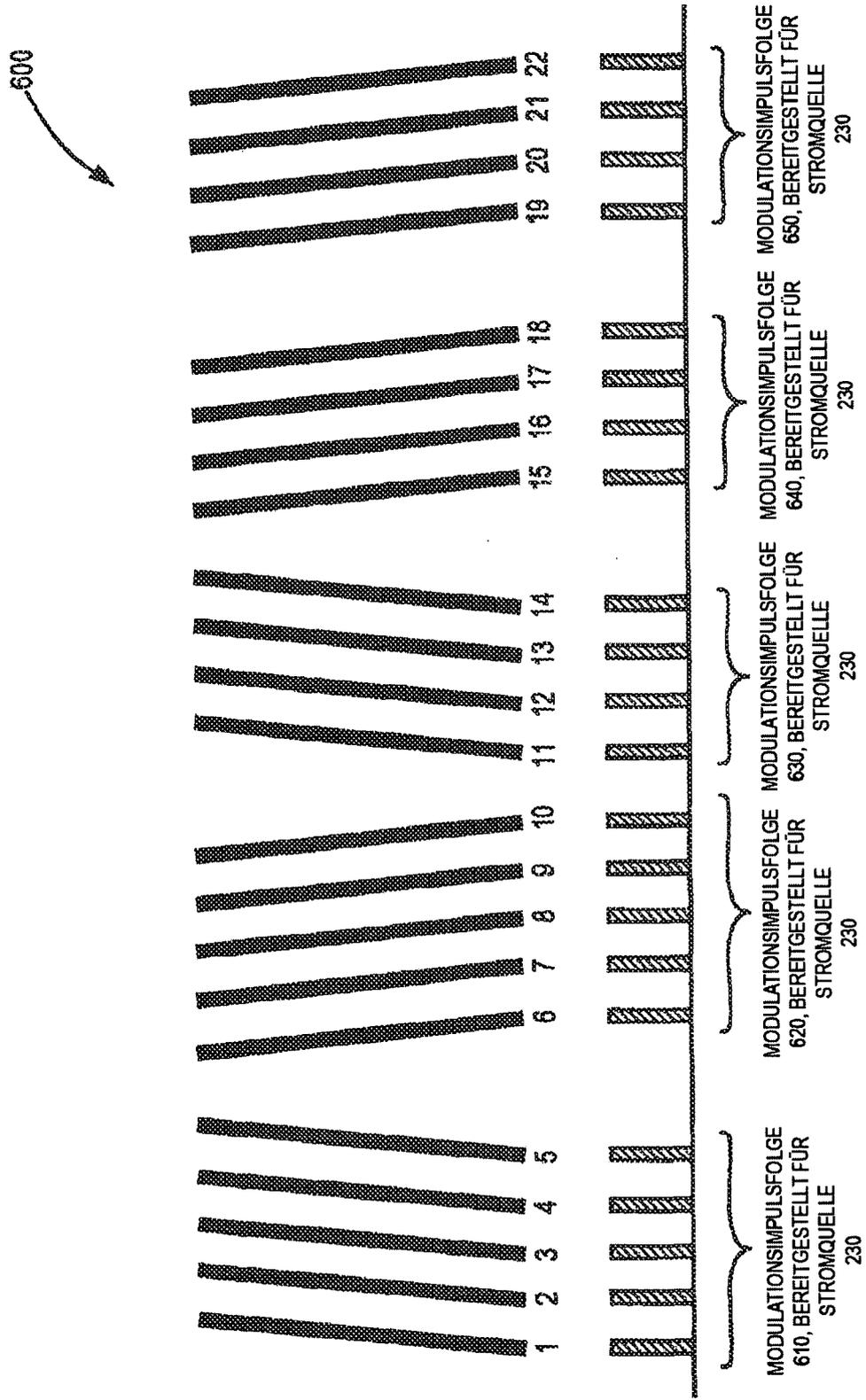


FIG. 7A

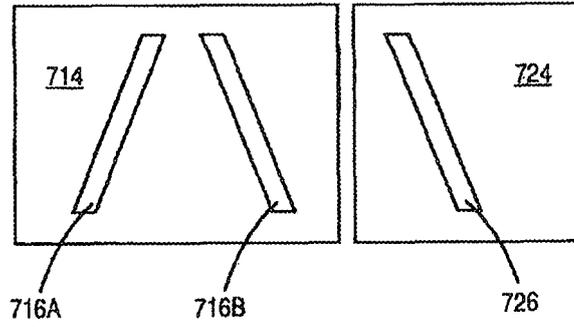


FIG. 7B

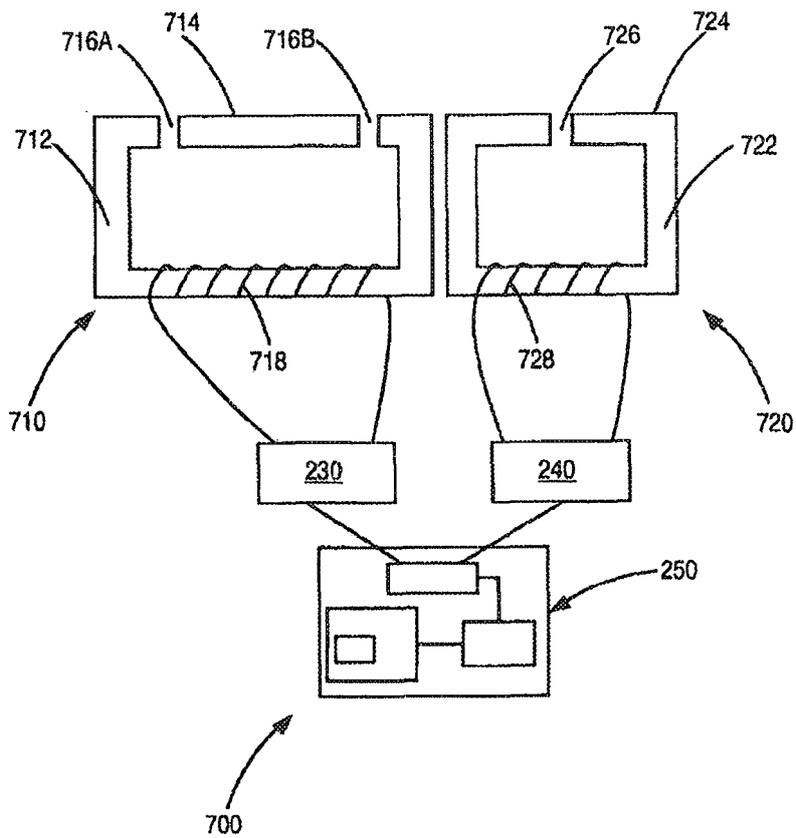


FIG. 8A

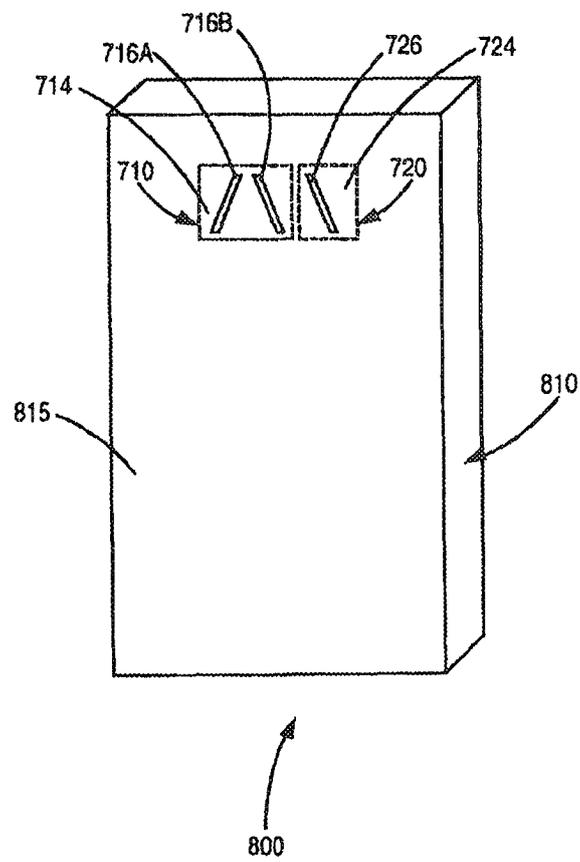


FIG. 8B

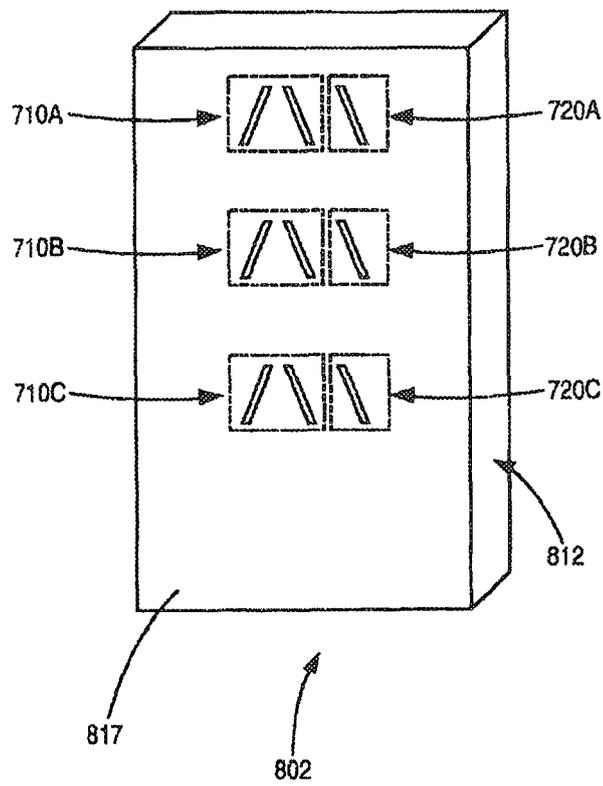


FIG. 9A

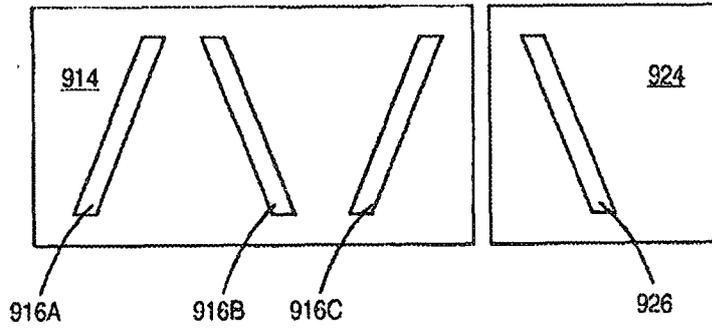


FIG. 9B

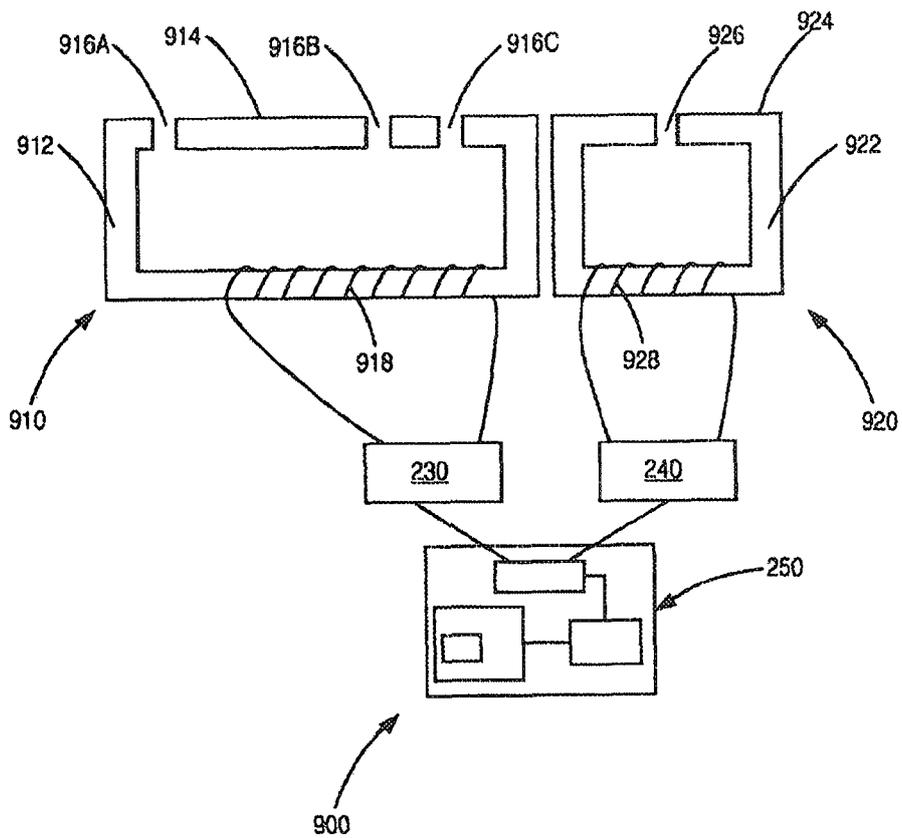


FIG. 10A

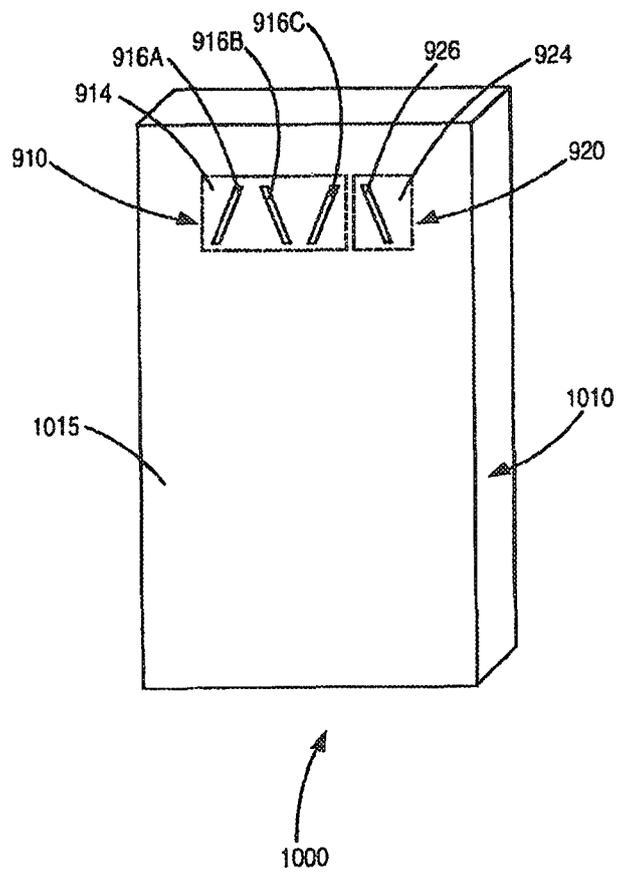


FIG. 10B

