



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 52 778 A1** 2004.06.24

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 52 778.8**

(22) Anmeldetag: **12.11.2003**

(43) Offenlegungstag: **24.06.2004**

(51) Int Cl.⁷: **G11B 5/84**

(30) Unionspriorität:

10/306182 27.11.2002 US

(71) Anmelder:

Komag, Inc., San Jose, Calif., US

(74) Vertreter:

Patentanwälte Bosch, Graf v. Stosch, Jehle, 80639 München

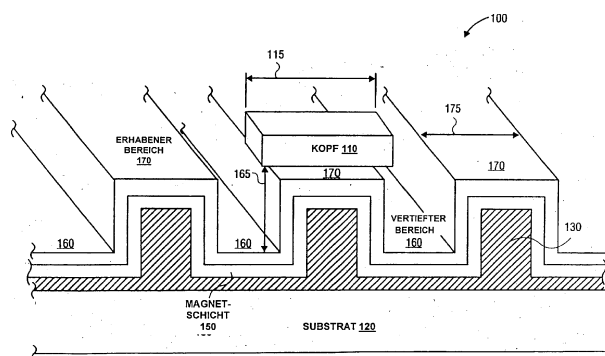
(72) Erfinder:

**Wachenschwanz, David E., Saratoga, Calif., US;
Bertero, Gerardo A., Redwood, Calif., US; Treves,
David, Palo Alto, Calif., US; Homola, Andrew,
Morgan Hill, Calif., US; Chao, James L., Fremont,
Calif., US; Bajorek, Christopher H., Los Gatos,
Calif., US**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Platte zur magnetischen Aufzeichnung diskreter Spuren**

(57) Zusammenfassung: Verfahren zum Bilden einer diskreten Spur-Aufzeichnungsstruktur in einer magnetischen Aufzeichnungsplatte. In einer Ausführungsform kann die diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur in einer NiP-Schicht gebildet werden, welche durchgängig durch die diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur ist. Wahlweise kann die diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur in einem Substrat gebildet werden.



Beschreibung**GEBIET DER ERFINDUNG**

[0001] Die Ausführungsformen dieser Erfindung beziehen sich auf das Gebiet von Plattenlaufwerken und insbesondere auf Platten, die in Plattenlaufwerkssystemen verwendet werden.

ALLGEMEINER STAND DER TECHNIK

[0002] Ein Plattenlaufwerkssystem umfasst eine oder mehrere magnetische Aufzeichnungsplatte/n und Steuermechanismen zum Speichern von Daten auf den Platten. Die Platten sind aus einem Substrat, das texturiert werden kann, und mehreren Filmschichten aufgebaut. In den meisten Systemen wird ein Substrat auf Aluminium-Grundlage verwendet. Alternative Substratmaterialien, wie Glas, haben jedoch verschiedene Leistungsvorteile, dass es wünschenswert sein kann, ein Glassubstrat zu verwenden. Eine der Filmschichten auf einer Platte ist eine Magnetschicht, die zum Speichern von Daten verwendet wird. Das Lesen und Schreiben von Daten erfolgt, indem ein Lese- / Schreibkopf über die Platte fliegt, um die Eigenschaften der Magnetschicht der Platte zu verändern. Der Lese- / Schreibkopf ist typischer Weise ein Teil eines größeren Körpers, der über die Platte fliegt, und als Schieber bezeichnet wird oder er ist an diesem befestigt.

[0003] Die Entwicklung beim Entwerfen magnetischer Festplattenlaufwerke geht dahin, die Aufzeichnungsdichte eines Plattenlaufwerkssystems zu erhöhen. Die Aufzeichnungsdichte ist ein Maß für die Datenmenge, die in einer gegebenen Fläche einer Platte gespeichert werden kann. Zur Erhöhung der Aufzeichnungsdichte hat sich beispielsweise die Kopf-Technologie von Ferritköpfen über Dünnfilmköpfe und später zu magnetoresistiven (MR-) Köpfen und supermagnetoresistiven (GMR-) Köpfen entwickelt.

[0004] Das Erreichen einer höheren Flächendichte (d.h. die Anzahl gespeicherter Bits pro Flächeneinheit) erfordert, dass die Datenspuren nah bei einander liegen. Weil die Spurbreiten sehr gering sind, kann außerdem jeder Überdeckungsfehler einer Spur (z.B. Wärmeausdehnung) das Schreiben und / oder Lesen mit dem Kopf durch eine benachbarte Spur beeinträchtigen. Dieses Verhalten wird im Allgemeinen als Nachbarspurstörung (Adjacent Track Interference – ATI) bezeichnet. Ein Verfahren zur Berücksichtigung der ATI ist, die Oberfläche der Platte zu strukturieren, um diskrete Datenspuren zu bilden, was als diskrete Spuraufzeichnung (Discrete Track Recording – DTR) bezeichnet wird. DTR-Platten besitzen typischer Weise eine Reihe konzentrischer erhabener Bereiche (auch als Hügel, Stege, Erhöhungen etc. bezeichnet) zum Speichern von Daten und vertiefter Bereiche (auch als Durchgänge, Täler, Rillen, etc. bezeichnet), die eine Zwischenspurisolie-

rung zum Herabsetzen des Rauschens bieten. Durch Aussparungen zwischen den Spuren kann das Lesen und / oder Schreiben von einem Kopf einfacher ausgeführt werden. Solche vertieften Bereiche können auch Servo-Informationen speichern. Die vertieften Bereiche trennen die erhabenen Bereiche voneinander, um das nicht beabsichtigte Speichern von Daten in den vertieften Bereichen zu verhindern.

[0005] Ein Problem bei DTR-Magnetaufzeichnungsplatten des Stands der Technik besteht darin, dass sie möglicherweise keine gewünschte „bevorzugte“ Umfangsausrichtung des magnetischen Materials in ihren magnetischen Aufzeichnungsfilm aufweisen. Die „bevorzugte“ Umfangsausrichtung des magnetischen Mediums hilft beim Erreichen eines optimalen Signal-Rauschverhältnisses (Signal-to-Noise Ratio – SNR) und einer optimalen Auflösung, um die bestmögliche Leistung vom magnetischen Medium zu erhalten.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0006] Die vorliegende Erfindung wird beispielhaft und ohne darauf beschränkt zu sein, in den Figuren der begleitenden Zeichnungen dargestellt, wobei:

[0007] **Fig. 1A** eine Querschnittsansicht einer Ausführungsform einer strukturierten Platte und des Schreibelements eines Kopfes ist.

[0008] **Fig. 1B** eine Querschnittsansicht einer möglichen anderen Ausführungsform einer strukturierten Platte ist.

[0009] **Fig. 2A – 2G** vergrößerte Querschnittsansichten sind, die eine beispielhafte Ausführungsform eines Verfahrens zum Bilden einer diskreten Spur-Aufzeichnungsstruktur auf einer Nickel-Phosphor-Schicht darstellen.

[0010] **Fig. 3A – 3F** vergrößerte Querschnittsansichten sind, die eine weitere beispielhafte Ausführungsform eines Verfahrens zum Bilden einer diskreten Spur-Aufzeichnungsstruktur auf der Nickel-Phosphor-Schicht darstellen.

[0011] **Fig. 4A – 4G** vergrößerte Querschnittsansichten sind, die eine beispielhafte Ausführungsform eines Verfahrens zum Bilden einer diskreten Spur-Aufzeichnungsstruktur auf einem Substrat darstellen.

[0012] **Fig. 5A – 5F** vergrößerte Querschnittsansichten sind, die eine weitere beispielhafte Ausführungsform eines Verfahrens zum Bilden einer diskreten Spur-Aufzeichnungsstruktur auf einem Substrat darstellen.

[0013] **Fig. 6** ein Querschnitt ist, der eine Ausführungsform einer Aufzeichnungsplatte darstellt, die eine strukturierte Nickel-Phosphor-Schicht besitzt.

[0014] **Fig. 7** ein Querschnitt ist, der eine Ausführungsform einer Aufzeichnungsplatte darstellt, die ein strukturiertes Substrat besitzt.

[0015] **Fig. 8A – 8B** vergrößerte Querschnittsansichten sind, die eine beispielhafte Ausführungsform eines Verfahrens zum Anordnen einer weichmagne-

tischen Unterschicht auf einem strukturierten Substrat darstellen.

[0016] **Fig. 9** ein Querschnitt ist, der eine Ausführungsform einer Aufzeichnungsplatte darstellt, die eine weichmagnetische Unterschicht besitzt, die auf einem strukturierten Substrat angeordnet ist.

[0017] **Fig. 10** eine Ausführungsform eines Plattenlaufwerks darstellt.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0018] In der nachfolgenden Beschreibung werden zahlreiche typische Einzelheiten dargelegt, wie Beispiele typischer Werkstoffe oder Bestandteile, um ein gründliches Verständnis von der vorliegenden Erfindung zu schaffen. Einem Fachmann wird jedoch offensichtlich sein, dass diese typischen Einzelheiten zum Anwenden der Erfindung nicht umgesetzt werden müssen. In anderen Fällen sind wohl bekannte Bauteile oder Verfahren nicht in Einzelheiten beschrieben worden, um zu vermeiden, dass die vorliegende Erfindung unnötiger Weise unverständlich wird.

[0019] Die in diesem Dokument verwendeten Bezeichnungen "über", "unter" und „zwischen“ beziehen sich auf die Lage einer Schicht in Bezug auf andere Schichten. Somit kann eine Schicht, die über oder unter einer anderen Schicht aufgebracht oder angeordnet ist, direkt die andere Schicht berühren oder eine oder mehrere Zwischenschichten haben. Außerdem kann eine Schicht, die zwischen Schichten aufgebracht oder angeordnet ist, direkt die Schichten berühren oder eine oder mehrere Zwischenschichten haben.

[0020] Es ist zu beachten, dass die hier dargelegten Geräte und Verfahren mit verschiedenen Plattenarten verwendet werden können. In einer Ausführungsform können die in diesem Dokument dargelegten Geräte und Verfahren beispielsweise mit einer magnetischen Aufzeichnungsplatte verwendet werden. Wahlweise können die hier dargelegten Geräte und Verfahren mit anderen Arten digitaler Aufzeichnungsplatten verwendet werden, beispielsweise mit optischen Aufzeichnungsplatten, wie einer Compact Disc (CD) und einer Digital-Versatile-Disk (DVD).

[0021] In einer Ausführungsform wird eine Platte zur magnetischen Längsaufzeichnung beschrieben, die eine Nickel-Phosphor (NiP)-Unterschicht mit einer diskreten Spur-Aufzeichnungsstruktur besitzt. Die diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur bietet Zwischenspurisolierung innerhalb der NiP-Schicht. Die Aufzeichnungsplatte besitzt ein Substrat, eine NiP-Schicht, die über dem Substrat und einer magnetischen Aufzeichnungsschicht angeordnet ist, die über der NiP-Schicht angeordnet ist. In einer anderen Ausführungsform werden Verfahren zum Strukturieren einer NiP-Schicht mit einer diskreten Spur-Aufzeichnungsstruktur beschrieben. Die NiP-Schicht, durchgehend durch die diskrete Spur-Aufzeich-

nungsstruktur, kann ursprünglich mit einem Stempel aufgedruckt werden, der in Bezug auf die endgültige diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur eine Zwischenstruktur bildet. In einer anderen möglichen Ausführungsform umfasst ein Verfahren zum Bilden der diskreten Spur-Aufzeichnungsstruktur Ätzen (z.B. Plasma-Ätzen, E-Strahl-Ätzen, chemisches Ätzen) der NiP-Schicht, bei dem Teile der NiP-Schicht entfernt werden, um die erhabenen und vertieften Bereiche zu bilden (z.B. Daten- und Nicht-Daten-Bereiche einer DTR-Struktur). In einer anderen Ausführungsform kann ein additiver Prozess angewandt werden, in dem ein Werkstoff, der mit der NiP-Schicht verträglich ist, auf die NiP-Schicht plattiert wird, um die diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur zu bilden. In einer Ausführungsform reicht die diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur nicht hinunter in das Plattensubstrat.

[0022] In einer anderen möglichen Ausführungsform wird eine diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur in dem Substrat gebildet. Das strukturierte Substrat kann ähnlich dem subtraktiven oder additiven Prozess zur Strukturierung der NiP-Schicht gebildet werden.

[0023] Obgleich die Darlegung des Betriebs eines Plattenlaufwerksystems für die vorliegende Erfindung genau genommen nicht notwendig ist, kann eine diesbezügliche Beschreibung helfen, den Betrieb und Vorteile zu verstehen, die durch eine Platte geboten werden, die eine diskrete Aufzeichnungsstruktur besitzt. **Fig. 1A** stellt eine Querschnittsansicht einer strukturierten Platte und des Schreibelements eines Kopfes dar. Die Platte **100** umfasst mehrere Filmschichten, die aus Gründen der Übersicht in der folgenden Besprechung weggelassen worden sind. Während des Betriebs eines Plattenlaufwerks erfolgt das Lesen und Schreiben der Daten auf die Platte **100**, indem beispielsweise ein Schreib-/Lesekopf **110** über die Platte **100** fliegt, um die Eigenschaften der Magnetschicht **150** der Platte zu verändern. Zum Ausführen einer Datenübertragung mit der Platte **100**, wird der Kopf **110** über einer Spur der rotierenden Platte **100** mittig platziert. Der Aufzeichnungskopf **110** kann beispielsweise ein aus zwei Elementen bestehender Kopf sein, der ein Leseelement zum Ausführen eines Lesevorgangs und ein Schreibelement zum Ausführen eines Schreibvorgangs besitzt.

[0024] Die Platte **100** umfasst ein Substrat **120**, das texturiert werden kann, und mehrere Filmschichten, die über dem Substrat **120** angeordnet sind. Die hier beschriebenen Platten können beispielsweise mit einem Glassubstrat oder einem Metall/Metall-Legierungssubstrat hergestellt sein. Verwendbare Glassubstrate sind beispielsweise ein Silizium enthaltendes Glas, wie Borosilikatglas und Aluminiumsilikatglas. Verwendbare Metalllegierungs-Substrate sind beispielsweise Aluminium-Magnesium (AlMg)-Substrate. In einer möglichen anderen Ausführungsform können andere Substratwerkstoffe, einschließlich Polymere und Keramik, verwendet werden.

[0025] Die mehreren Filmschichten umfassen eine NiP-Schicht **130** und eine Magnetschicht **150**. Eine diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur wird in die NiP-Schicht **130** geformt, wie nachfolgend beschrieben. Eine Magnetschicht **150** wird über der NiP-Schicht **130** angeordnet. Die DTR-Struktur umfasst vertiefte Bereiche **160** und erhabene Bereiche **170**. Die vertieften Bereiche **160** haben eine Tiefe **165** in Bezug zum Aufzeichnungskopf **110** und / oder zu den erhabenen Bereichen **170**. In einer Ausführungsform ist die Breite **115** des Kopfes **110** größer als die Breite **175** der erhabenen Bereiche **170**, so dass sich Teile des Kopfes **110** während des Betriebs über die vertieften Bereiche **160** hinaus erstrecken. Die vertieften Bereiche **160** sind jedoch durch einen Abstand **165** ausreichend vom Kopf **110** getrennt, um das Speichern von Daten durch den Kopf **110** in der Magnetschicht **150** direkt unter den vertieften Bereichen **160** zu verhindern. Die erhabenen Bereiche **170** befinden sich ausreichend dicht am Kopf **110**, um das Schreiben von Daten in der Magnetschicht **150** direkt unter den erhabenen Bereichen **170** zu ermöglichen. In einer Ausführungsform kann beispielsweise eine Breite **175** jedes erhabenen Bereichs ungefähr 1250 Angstrom (Å) betragen und eine Breite jedes vertieften Bereichs kann typischer Weise ungefähr 1/3 des erhabenen Bereichs betragen oder ungefähr 400 Å. Eine Tiefe **165** jedes vertieften Bereichs kann beispielsweise ungefähr 400 Å betragen. In anderen Ausführungsformen können die erhabenen und vertieften Bereiche einen Zwischenraum von ungefähr 200 – 2000 Å betragen. Die hier aufgeführten Abmessungen sind nur beispielhaft und können andere Werte haben.

[0026] Wenn Daten auf das Aufzeichnungsmedium geschrieben werden, entsprechen die erhabenen Bereiche **170** der NiP-Schicht **130** daher den Datenspuren. Informationen, wie Servo (Kopfstellungs)-Informationen können in den vertieften Bereichen **160** gespeichert werden. Wahlweise können Servo-Informationen mit Daten in Sektoren verschachtelt werden, die auf den erhabenen Bereichen **170** gespeichert sind. Die erhabenen Bereiche **170** und die vertieften Bereiche **160** werden typischer Weise als abwechselnde konzentrische Kreise gebildet, obgleich andere Anordnungen (z.B. Spiralen) in Erwägung gezogen werden. Die vertieften Bereiche **160** isolieren die erhabenen Bereiche **170** (z.B. die Datenspuren) voneinander, wodurch sich Datenspuren ergeben, die sowohl physikalisch, als auch magnetisch bestimmt sind.

[0027] Wenn Daten von dem Kopf **110** auf eine besondere Datenspur (erhabene Fläche oder Bereich) geschrieben werden, wird verhindert, dass Daten auf benachbarte vertiefte Bereiche **160** geschrieben werden, weil die Magnetschicht **150** unter dem vertieften Oberflächenbereich **160** zu weit von dem Kopf **110** entfernt ist, als dass der Kopf **110** dort magnetische Übergänge induzieren kann. Wenn neue Daten auf einen nachfolgenden Schreibvorgang geschrieben

werden, sollten keine Restdaten von einem früheren Vorgang in den erhabenen Bereichen **170** oder den vertieften Bereichen **160** vorhanden sein. Wenn der Kopf **110** Daten von einem erhabenen Bereich **170** liest, sind somit nur Daten von dem vorherigen Schreibvorgang vorhanden und werden gelesen.

[0028] Es ist zu beachten, dass verschiedene Typen diskreter Spurstrukturen durch Stempel erzeugt werden können, zusätzlich zur Darstellung in **Fig. 1A**. Zum Beispiel kann in einer möglichen anderen Ausführungsform die diskrete Spurstruktur, die in der NiP-Schicht **130** gebildet wird, Dateninseln beinhalten, wie in **Fig. 1B** dargestellt. Jede der Dateninseln **190** kann einen Datenblock umfassen (z.B. ein Bit oder mehrere Bits) und ist von der nächsten durch die vertieften Bereiche getrennt. Solch eine Anordnung kann das Maß an Rauschen (z.B. Rauschen zwischen Spuren und zwischen Datenblöcken oder Bits) herab setzen, das vom Lesekopf **110** gemessen wird. In anderen Beispielen können die vertieften und erhabenen Bereiche abwechselnde Formen haben, welche die Datenblöcke noch immer von den vertieften Bereichen isolieren.

[0029] Ein Verfahren zum Bilden einer durchgängigen NiP-Schicht mit einer diskreten Spur-Aufzeichnungsstruktur wird beschrieben. Das Verfahren kann zunächst das Aufdrucken einer Prägeschicht beinhalten, die über der NiP-Schicht angeordnet ist, gefolgt von einem subtraktiven oder additiven Prozess zum Bilden der gewünschten Struktur. Beim Aufdrucken einer Prägeschicht können Lithografiertechniken angewandt werden, beispielsweise Nano-Drucklithografie.

[0030] **Fig. 2A – 2G** sind vergrößerte Querschnittsansichten, die eine Ausführungsform des Bildens einer diskreten Spur-Aufzeichnungsstruktur auf einer NiP-Schicht einer Platte zur magnetischen Längsaufzeichnung darstellen. In dieser Ausführungsform beinhaltet das Verfahren einen subtraktiven Prozess, in dem eine Schicht oder Schichten, die auf einem Plattensubstrat angeordnet sind, entfernt werden können (z.B. durch Drucklithografie und Ätzen), um eine gewünschte Struktur der NiP-Schicht freizulegen. Zur besseren Erklärung sind die in **Fig. 2A – 2G** dargestellten verschiedenen Schichten beispielhaft und dürfen nicht auf stellvertretende Größen skaliert werden. Wie in **Fig. 2A** dargestellt, beginnt der Strukturierungsprozess mit einem plattenförmigen Substrat **205**. Das Plattensubstrat **205** kann, wie zuvor besprochen, aus einer Anzahl von Werkstoffen, einschließlich Metallen (z.B. Aluminium), Glas, Silizium oder anderen herkömmlichen Plattensubstratmaterialien hergestellt werden, die im Fachgebiet bekannt sind. In einer Ausführungsform kann das Substrat **205** mit einer NiP-Schicht **215** beschichtet werden. Die NiP-Schicht **215** kann durch Elektroplattieren, stromloses Plattieren oder durch andere Verfahren erfolgen, die im Fachgebiet bekannt sind. Das Plattieren des Plattensubstrats **205** mit einem steifen oder metallischen Werkstoff, wie NiP, bietet dem Platten-

substrat **205** eine mechanische Abstützung für die anschließenden Texturierungs-, Polier- und / oder Strukturierungsverfahren. Das Plattieren des Plattensubstrats **205** ist jedoch möglicherweise nicht notwendig, wenn das Plattensubstrat **205** aus einem ausreichend steifen oder harten Werkstoff besteht, wie Glas.

[0031] Die NiP-beschichtete Fläche des Plattensubstrats **205** kann dann poliert, geebnet und / oder texturiert werden, wie in **Fig. 2B** dargestellt. In einer Ausführungsform kann die NiP-Schicht **215** poliert werden, beispielsweise durch einen gleichmäßigen Ätzvorgang. In möglichen anderen Ausführungsformen können andere Poliertechniken angewandt werden. Poliertechniken sind im Fachgebiet wohl bekannt; entsprechend werden diese hier nicht ausführlich besprochen. Wahlweise kann die NiP-Schicht **215** nicht poliert sein. Als Nächstes kann in einer Ausführungsform die NiP-Schicht **215** anisotrop mit einer Struktur texturiert sein (z.B. Kreuzschraffur-, Umfangstexturieren) durch verschiedene Verfahren, wie mechanisches Texturieren unter Verwenden freier Schleifteilchen (z.B. Diamant). Wahlweise können andere Arten von Texturierungsverfahren, wie Lasertexturieren, angewandt werden. Gewisse Arten des Texturierens können auf den beabsichtigten Datenbereichen einer Platte, vor der Anordnung der Keimbildungs- und Magnetschicht eine bevorzugte Umfangsausrichtung des magnetischen Mediums auf einer Platte fördern. Die bevorzugte Umfangsausrichtung des magnetischen Mediums auf einer Platte hilft beim Erreichen eines optimalen Signal-Rauschverhältnisses (SNR) und einer optimalen Auflösung, um die bestmögliche Leistung vom magnetischen Medium zu erhalten. Wahlweise kann das Texturieren der NiP-Schicht **215**, wie nachfolgend beschrieben, ausgeführt werden, nachdem die diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur gebildet worden ist.

[0032] Als Nächstes kann dann, wie in **Fig. 2C** dargestellt, ein Plattensubstrat **205** mit einer Prägeschicht **220** beschichtet werden, zum Beispiel mit einem Fotolack, einem elektronenempfindlichen Lack oder anderen Prägematerialien. Schleuderbeschichten, Tauchbeschichten und Sprühbeschichten sind nur einige Verfahren zum Anordnen der Prägeschicht **220** auf einer NiP-Schicht **215**. Andere Beschichtungsverfahren, wie Kathodenzerstäuben und Vakuumbedampfen (z.B. CVD) können angewandt werden. Andere Prägeschichtmaterialien, wie ein Farbstoff-Polymer, können für andere Beispiele verwendet werden, einschließlich thermoplastischer (z.B. amorpher, teilkristalliner, kristalliner), wärmehärtbarer (z.B. Epoxidharze, Phenolharze, Polysiloxane, Ormosile, Sol-Gel) und strahlungshärtbarer (z.B. UV-härtbarer, Elektronenstrahl-härtbarer) Polymere. In einer Ausführungsform kann beispielsweise die Prägeschicht **220** eine Dicke im Bereich von ungefähr 100 – 5000 Å aufweisen. Die Prägeschicht **220** kann auch als „Maskierungsschicht“ und als „Schablonenschicht“ bezeichnet werden.

[0033] Als Nächstes wird, wie in **Fig. 2D** dargestellt, die Prägeschicht **220** mit einer Struktur vertiefter (**222, 224, 226**) und erhabener (**221, 223, 225**) Bereiche aufgedruckt. Das Stempeln der Prägeschicht **220** kann beispielsweise durch Nano-Drucklithografie-Techniken erfolgen, die im Fachgebiet wohl bekannt sind. In einer Ausführungsform kann ein Stempel (nicht dargestellt), der eine diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur aufweist, zum Drucken der Prägeschicht **220** verwendet werden, um vertiefte Bereiche (**222, 224, 226**) und erhabene Bereiche (**221, 223, 225**) zu bilden. Wegen der Dicke der Prägeschicht **220** ist es nicht wahrscheinlich, dass der Aufdruck erhabener und vertiefter Bereiche in die NiP-Schicht **215** gepresst wird. Wahlweise kann die Prägeschicht **220**, wenn sie verhältnismäßig dünn ist, gestanzt werden, um sehr wenig Prägematerial in den vertieften Bereichen (**222, 224, 226**) zu hinterlassen. Anschließend kann das Prägematerial in den vertieften Bereichen (**222, 224, 226**) entfernt werden, um die NiP-Schicht **215** freizulegen. Der Stempel, der zum Strukturieren der Prägeschicht **220** verwendet wird, weist den umgekehrten oder negativen Abdruck der gewünschten zu bildenden Struktur auf (d.h. die diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur der NiP-Schicht **215**).

[0034] Als Nächstes kann, wie in **Fig. 2E** dargestellt, die Zwischenstruktur in der Prägeschicht **220** geätzt werden, um die abwechselnd vertieften Bereiche (**222, 224, 226**) und die erhabenen Bereiche (**221, 223, 225**) zu bestimmen, welche die Grundlage für die diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur auf der NiP-Schicht **215** bilden. In einer Ausführungsform kann eine Reihe oder ein schrittweiser Prozess von Ätzverfahren auf der Prägeschicht **220** und auf der NiP-Schicht **215** ausgeführt werden, um die gewünschte Spurstruktur zu bilden. Die Prägeschicht **220** dient als Schablone, welche die NiP-Schicht **215** in Flächen neben vertieften Bereichen (**222, 224, 226**) der vom Stempel gebildeten Struktur freilegt. In einer Ausführungsform wird Plasma-Ätzen angewandt, um das Material der Prägeschicht **220** in den vertieften Bereichen (**222, 224, 226**) hinunter bis zur NiP-Schicht **215** zu entfernen. Wahlweise können andere Ätzverfahren angewandt werden, um die Prägeschicht **220** in zumindest den vertieften Bereichen zu entfernen, zum Beispiel unter Anwendung von chemischem Ätzen, Elektronenstrahl (E-Strahl)-Ätzen, Ionenstrahl-Ätzen (passiv oder reaktiv), Ätzen durch Kathodenzerstäuben und Plasma-Ätzen mit reaktiven Gasen. Bei gewissen Arten des Ätzens (z.B. chemisch) kann das Prägeschichtmaterial sowohl von den erhabenen Bereichen (**221, 223, 225**), als auch von den vertieften Bereichen (**222, 224, 226**) in ungefähr einer ähnlichen Geschwindigkeit entfernt werden. Chemisches Ätzen entfernt die Prägeschicht **220** sowohl in den vertieften Bereichen (**222, 224, 226**), als auch in den erhabenen Bereichen (**221, 223, 225**), bis die NiP-Schicht **215** in den vertieften Bereichen (**222, 224, 226**) freigelegt ist, wie in

Fig. 2E dargestellt.

[0035] Als Nächstes, wie in **Fig. 2F** dargestellt, werden die vertieften Bereiche (**222, 224, 226**), der NiP-Schicht **215** weiter geätzt (z.B. durch chemisches Ätzen, E-Strahl-Ätzen, Ionenstrahl-Ätzen und Ätzen durch Kathodenzerstäuben). In einer Ausführungsform durchdringt das Ätzen der vertieften Bereiche (**222, 224, 226**) möglicherweise nicht die NiP-Schicht **215** bis zum Plattensubstrat **205**, so dass die NiP-Schicht **215** eine durchgängige Struktur vertiefter Bereiche (**222, 224, 226**) und erhabener Bereiche (**221, 223, 225**) bildet. Nachdem eine gewünschte Aussparungstiefe **216** erreicht worden ist, kann dann die verbleibende Prägeschicht **220** auf den erhabenen Bereichen (**221, 223, 225**) der diskreten Spur-Aufzeichnungsstruktur entfernt werden, beispielsweise durch die zuvor in Bezug auf **Fig. 2E** dargelegten Verfahren oder durch andere Verfahren, wie Polieren (z.B. Fein-, Abtrags- und Grobpolieren). Durch das Entfernen der Prägeschicht **220** wird die gesamte Oberfläche der strukturierten NiP-Schicht **215** freigelegt, wie in **Fig. 2G** dargestellt.

[0036] Es ist zu beachten, dass die erhabenen Bereiche (**221, 223, 225**), entsprechend den Datenaufzeichnungsbereichen der Magnetscheibe, texturiert sein können, anstatt dass die gesamte NiP-Schicht **215** vor dem Beschichten mit der Prägeschicht **220** zu texturiert ist, wie zuvor in Bezug auf **Fig. 2B** besprochen. Ein beliebiges der zuvor beschriebenen Texturiervorgänge kann angewandt werden (z.B. mechanisches Texturieren und Lasertexturieren). Wie zuvor besprochen, kann die NiP-Schicht **215** vor jedem Aufdrucken oder Ätzen vorangehend texturiert werden (z.B. wie in Bezug auf **Fig. 2B** beschrieben, nach dem NiP-Plattieren des Plattensubstrats **205**). Es ist außerdem zu beachten, dass verschiedene Reinigungs- und / oder Poliervorgänge zwischen den zuvor dargelegten Stufen ausgeführt werden können. Beispielsweise können eine oder mehrere Poliervorgänge (z.B. Fein-/Abtrags-, Grobpolieren) ausgeführt werden, um Unebenheiten von der Oberfläche einer oder mehrerer Schichten zu entfernen. Unebenheiten, die auf der Oberfläche einer beliebigen Schicht vorhanden sind, können nachteilige Auswirkungen auf die Leistung der hergestellten Platte haben. Wird die NiP-Schicht **215** nun mit einer diskreten Spur-Aufzeichnungsstruktur strukturiert, können andere Schichten (z.B. eine Magnetschicht, Laminierungsschicht) über der NiP-Schicht **215** angeordnet werden, um den Plattenherstellungsprozess abzuschließen.

[0037] **Fig. 3A – 3F** sind vergrößerte Querschnittsansichten, die eine mögliche andere Ausführungsform zum Bilden einer diskreten Spur-Aufzeichnungsstruktur auf einer NiP-Schicht einer Platte zur magnetischen Längsaufzeichnung bilden. Dieses Verfahren beinhaltet einen additiven Prozess, in dem ein Werkstoff, der mit dem Werkstoff verträglich oder identisch ist, der die ursprüngliche NiP-Schicht bildet, hinzugefügt oder als Beschichtung aufgebracht wird,

um die erhabenen Bereiche der diskreten Spur-Aufzeichnungsstruktur zu bilden. Die verschiedenen in **Fig. 3A – 3F** dargestellten Schichten sind beispielhaft und nicht auf richtige Größen skaliert, so dass der Strukturierungsprozess in der NiP-Schicht eindeutig beschrieben werden kann.

[0038] Der in **Fig. 3A – 3F** dargestellte additive Prozess ist dem in den **Fig. 2A – 2G** dargestellten subtraktiven Prozess in Bezug auf das Stempeln und Ätzen der Prägeschicht **320** ähnlich, die über der NiP-Schicht **315** angeordnet ist. Wie in **Fig. 3A** dargestellt, beginnt der Prozess damit, dass die NiP-Schicht **315** auf dem Plattensubstrat **305** angeordnet wird (z.B. durch Elektroplattieren oder stromloses Plattieren). Anders als der zuvor beschriebene subtraktive Prozess, ist das NiP-beschichtete Plattensubstrat **305** an diesem Punkt nicht zwangsläufig texturiert. Wie nachfolgend offensichtlich wird, erfordert dieses Verfahren das Texturieren der endgültig erhabenen Bereiche der NiP-Schicht **315**, nachdem die diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur gebildet worden ist. Das Plattensubstrat **305** kann aus Werkstoffen bestehen, die den zuvor in Bezug auf das Substrat **205** besprochenen Werkstoffen ähnlich sind.

[0039] Dann kann, wie in **Fig. 3B** dargestellt, ein Plattensubstrat **305** mit einer Prägeschicht **320** beschichtet werden, zum Beispiel mit einem Fotolack, einem elektronenempfindlichen Lack oder anderen Prägematerialien. Schleuderbeschichten, Tauchbeschichten und Sprühbeschichten sind nur einige Verfahren zum Anordnen der Prägeschicht **320** auf dem Substrat **305**. Andere Beschichtungsverfahren (z.B. Ätzen durch Kathodenzerstäuben) und Prägeschichtmaterialien (z.B. Farbstoff-Polymer) können verwendet werden, beispielsweise thermoplastische (z.B. amorphe, teilkristalline, kristalline), wärmehärtbare (z.B. Epoxidharze, Phenolharze Polysiloxane, Ormosile, Sol-Gel) und strahlungshärtbare (z.B. UV-härtbare, Elektronenstrahlhärtbare) Polymere.

[0040] Als Nächstes, wie durch **Fig. 3C** dargestellt, kann ein Stempel (nicht dargestellt) verwendet werden, der eine diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur zum Aufdrucken einer Prägeschicht **320** aufweist, um vertiefte Bereiche (**322, 324, 326**) und erhabene Bereiche (**321, 323, 325**) zu bilden. Wenn die Prägeschicht **320** im Verhältnis zur Tiefe der Stempelstruktur dick ist, dringt der Aufdruck vom Stempel vermutlich nicht tief genug ein, als dass er die NiP-Schicht **315** erreicht. Wenn die Prägeschicht **320** verhältnismäßig dünn ist, kann sie wahlweise gestanzt werden, um sehr wenig Prägematerial in den vertieften Bereichen (**322, 324, 326**) zu lassen. Anschließend kann das Prägematerial in den vertieften Bereichen (**322, 324, 326**) entfernt werden, um die NiP-Schicht **315** freizulegen. Der Stempel, der verwendet wird, um die Prägeschicht **320** mit einer Struktur zu versehen, kann eine Struktur aufweisen, die der auf der NiP-Schicht **315** zu bildenden Struktur entspricht.

[0041] Als Nächstes kann, wie in **Fig. 3D** darge-

stellt, das Prägeschichtmaterial in den vertieften Bereichen (**322, 324, 326**) durch eine Anzahl von Ätzverfahren (z.B. durch chemisches Ätzen, Plasma-Ätzen, E-Strahl-Ätzen, Ionenstrahl-Ätzen oder Ätzen durch Kathodenzerstäuben) entfernt werden, so dass Oberflächen einer NiP-Schicht **315** freigelegt werden. Bei gewissen Arten des Ätzens (z.B. chemisch) kann das Prägeschichtmaterial sowohl von den erhabenen Bereichen (**321, 323, 325**), als auch von den vertieften Bereichen (**322, 324, 326**) in ungefähr einer ähnlichen Geschwindigkeit entfernt werden. Chemisches Ätzen entfernt die Prägeschicht **320** sowohl in den vertieften Bereichen (**322, 324, 326**), als auch in den erhabenen Bereichen (**321, 323, 325**), bis die NiP-Schicht **315** in den vertieften Bereichen (**322, 324, 326**) freigelegt wird, wie in **Fig. 3D** dargestellt.

[0042] Als Nächstes, wie in **Fig. 3E** dargestellt, können die vertieften Bereiche (**322, 324, 326**) mit einem Material plattiert oder versehen werden (z.B. Elektroplattieren), das der NiP-Schicht **315** entspricht oder mit ihr verträglich ist, so dass vertiefte Bereiche (**322, 324, 326**) auf eine Ebene gefüllt werden, die mit der Oberfläche der erhabenen Bereiche (**321, 323, 325**) vergleichbar ist. Dann, wie in **Fig. 3F** dargestellt, können die verbleibenden Segmente der Prägeschicht **320** entfernt werden, beispielsweise durch chemisches Ätzen, so dass nur die NiP-Schicht **315** bleibt. Bei Entfernen der Prägeschicht **320**, sind die Bereiche **322, 324, 326**, die einmal vertiefte Bereiche waren, nun erhabene Bereiche, welche die Datenbereich der NiP-Schicht **315** bilden. Entsprechend sind die Bereiche **321, 323, 325**, welche die erhabenen Bereiche bildeten (bis zum Plattieren der vertieften Bereiche **322, 324, 326** in **Fig. 3E**) nun die vertieften Bereiche, die zwischen erhabenen Bereichen **322, 324, 326** der DTR-Struktur angeordnet sind, wie in **Fig. 3F** dargestellt.

[0043] In einer anderen möglichen Ausführungsform, können die erhabenen Bereiche (**322, 324, 326**) der **Fig. 3F** gebildet werden, indem zuerst ein NiP-Material über der aufgedruckten Prägeschicht **320** (z.B. in **Fig. 3D**) durch verschiedene Abscheidungsverfahren, wie chemische Dampfablagerung (CVD), Kathodenzerstäuben und Ionenstrahlablagerung, angeordnet wird. Als Nächstes kann das Prägeschichtmaterial gezielt durch eine Anzahl von Ätzverfahren entfernt werden, die hier beschrieben werden (z.B. chemisches Ätzen). Dabei wird jedes NiP-Material, das über der Prägeschicht aufgebracht ist, „abgehoben“, was die erhabenen Bereiche (**322, 324, 326**) und die vertieften Bereiche (**321, 323, 325**) der **Fig. 3F** zur Folge hat.

[0044] **Fig. 3F** zeigt die endgültigen erhabenen Bereiche (**322, 324, 326**) texturiert. Anders als das in Bezug auf **Fig. 2A – 2G** beschriebene Verfahren, würde das Texturieren der NiP-Schicht **315** vor dem Anordnen der Prägeschicht **320** die texturierten Bereiche in den endgültig erhabenen Bereichen (**322, 324, 326**) nicht erhalten. Ein beliebiges der zuvor beschriebenen Texturiervorgänge kann angewandt

werden (z.B. mechanisches Texturieren und Lasertexturieren). Es ist außerdem zu beachten, dass verschiedene Reinigungs- und / oder Poliervorgänge zwischen den zuvor dargelegten Stufen ausgeführt werden können. Beispielsweise können eine oder mehrere Poliervorgänge (z.B. Fein-/Abtrags-, Grobpolieren) ausgeführt werden, um Unebenheiten von der Oberfläche einer oder mehrerer Schichten zu entfernen. Wird die NiP-Schicht **315** nun mit einer diskreten Spur-Aufzeichnungsstruktur strukturiert, können andere Schichten (z.B. eine Magnetschicht, Laminierungsschicht) über der NiP-Schicht **315** angeordnet werden, um eine Platte zur magnetischen Längs- oder Senkrechtaufzeichnung zu bilden.

[0045] Der Prozess des Bildens einer diskreten Spur-Aufzeichnungsstruktur, die in **Fig. 2A – 2G** dargestellt ist, weicht von dem in **Fig. 3A – 3F** dargestellten und beschriebenen Prozess in der Form ab, dass die erstere die vertieften Bereiche der NiP-Schicht durch Ätzen in die NiP-Schicht bildet, um das Material zu entfernen, aus dem die NiP-Schicht besteht. Das anfängliche Stempeln der Prägeschicht dient als Schablone, die den erhabenen und vertieften Bereichen entspricht. In dem durch die **Fig. 3A – 3F** beschriebenen Verfahren bilden die anfänglich vertieften Aufdrucke, die durch einen Stempel gebildet werden (z.B. die in **Fig. 3C** dargestellten vertieften Bereiche **322, 324, 326**), was später schließlich zu den erhabenen Datenbereichen **322, 324, 326** wird (wie in **Fig. 3F** dargestellt). Somit kann der Stempel, der zum Bilden des in **Fig. 3C** dargestellten Abdrucks verwendet wird, verglichen mit den erhabenen Bereichen größere vertiefte Bereiche bilden, weil schließlich vertiefte Bereiche, welche zu erhabenen Datenbereichen der NiP-Schicht werden, ausgedehnter sein sollten, als die vertieften Bereiche.

[0046] **Fig. 4A – 4G** sind vergrößerte Querschnittsansichten, die eine beispielhafte Ausführungsform eines Verfahrens zum Bilden einer diskreten Spur-Aufzeichnungsstruktur auf einem Substrat für eine magnetische Aufzeichnungsplatte darstellen. Zur besseren Erklärung sind die in **Fig. 4A – 4G** dargestellten verschiedenen Schichten beispielhaft und dürfen nicht auf stellvertretende Größen skaliert werden. Wie zuvor besprochen, können Werkstoffe, wie Glas, für das Plattensubstrat verwendet werden. Substratplatten, die aus Werkstoffen, wie Glas, aufgebaut sind, haben möglicherweise keine NiP-Plattierung, weil der Werkstoff selbst mechanische Abstützung für anschließende Texturierungs-, Polier- und / oder Strukturierungsprozesse bietet. Mit solchen Substraten kann die diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur direkt in das Substrat geformt werden. Das Verfahren zum Bilden der DTR-Struktur in einem Substrat kann dem subtraktiven Verfahren, das zuvor in Bezug auf **Fig. 2A – 2G** besprochen wurde, ähnlich sein (d.h. zum Strukturieren einer NiP-Schicht). Wie in **Fig. 4A** dargestellt, beginnt der Strukturierungsprozess mit einem plattenförmigen (z.B. Glas) Substrat **405**. Das Plattensubstrat **405** kann poliert und geebnet wer-

den. In einer Ausführungsform kann das Plattensubstrat **405** poliert werden, beispielsweise durch einen gleichmäßigen Ätzzvorgang. In möglichen anderen Ausführungsformen können andere Poliertechniken verwendet werden. Wahlweise kann das Plattensubstrat **405** nicht poliert sein. Als Nächstes, wie in **Fig. 4B** dargestellt, kann das Plattensubstrat **405** anisotrop mit einer Struktur texturiert sein, durch verschiedene Verfahren, wie zuvor besprochen. Wahlweise kann das Texturieren des Plattensubstrats **405**, wie nachfolgend beschrieben, ausgeführt werden, nachdem die diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur gebildet worden ist.

[0047] Als Nächstes kann dann, wie in **Fig. 4C** dargestellt, das Plattensubstrat **405** mit einer Prägeschicht **420** beschichtet werden, zum Beispiel mit einem Fotolack, einem elektronenempfindlichen Lack oder anderen Prägematerialien. Schleuderbeschichten, Tauchbeschichten und Sprühbeschichten sind nur einige Verfahren zum Anordnen der Prägeschicht **420** auf einem Substrat **405**. Andere Beschichtungsverfahren und Prägeschichtmaterialien, wie zuvor beschrieben, können verwendet werden.

[0048] Als Nächstes wird, wie in **Fig. 4D** dargestellt, die Prägeschicht **420** mit einer Struktur vertiefter Bereiche (**422, 424, 426**) und erhabener Bereiche (**421, 423, 425**) aufgedruckt. Das Stempeln der Prägeschicht **420** kann beispielsweise durch Nano-Drucklithografie-Techniken erfolgen, die im Fachgebiet wohl bekannt sind. In einer Ausführungsform kann ein Stempel (nicht dargestellt), der eine diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur aufweist, zum Drucken der Prägeschicht **420** verwendet werden, um vertiefte Bereiche (**422, 424, 426**) und erhabene Bereiche (**421, 423, 425**) zu bilden. Wegen der Dicke der Prägeschicht **420** ist es nicht wahrscheinlich dass der Aufdruck erhabener und vertiefter Bereiche in das Substrat **405** gepresst wird. Der Stempel, der zum Strukturieren der Prägeschicht **420** verwendet wird, weist den umgekehrten oder negativen Abdruck der gewünschten zu bildenden Struktur auf (d.h. die diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur auf dem Substrat **405**).

[0049] Als Nächstes kann, wie in **Fig. 4E** dargestellt, die Prägeschicht **420** geätzt werden, um die abwechselnd vertieften Bereiche (**422, 424, 426**) und erhabenen Bereiche (**421, 423, 425**) zu bestimmen, welche die Grundlage für die diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur auf dem Substrat **405** bilden. In einer Ausführungsform kann eine Reihe oder ein schrittweiser Prozess von Ätzverfahren auf der Prägeschicht **420** und dem Substrat **405** ausgeführt werden, um das gewünschte Spurmuster zu bilden. Die Prägeschicht **420** dient als Schablone, welche das Substrat **405** in Bereichen über die vertieften Bereiche (**422, 424, 426**) der vom Stempel gebildeten Struktur hinaus freilegt. In einer Ausführungsform wird Plasma-Ätzen angewandt, um das Material der Prägeschicht **420** in den vertieften Bereichen (**422, 424, 426**) hinunter bis zum Substrat **405** zu entfer-

nen. Wahlweise können andere Ätzverfahren angewandt werden, um die Prägeschicht **420** in zumindest den vertieften Bereichen zu entfernen, zum Beispiel unter Anwendung von chemischem Ätzen, Elektronenstrahl (E-Strahl)-Ätzen, Ionenstrahl-Ätzen (passiv oder reaktiv), Ätzen durch Kathodenzerstäuben und Plasma-Ätzen mit reaktiven Gasen. Bei bestimmten Arten des Ätzens (z.B. chemisch) kann das Prägeschichtmaterial sowohl von den erhabenen Bereichen (**421, 423, 425**), als auch von den vertieften Bereichen (**422, 424, 426**) in ungefähr einer ähnlichen Geschwindigkeit entfernt werden. Chemisches Ätzen entfernt die Prägeschicht **420** sowohl in den vertieften Bereichen (**422, 424, 426**), als auch in den erhabenen Bereichen (**421, 423, 425**), bis das Substrat **405** in den vertieften Bereichen (**422, 424, 426**) freigelegt ist, wie in **Fig. 4E** dargestellt.

[0050] Als Nächstes, wie in **Fig. 4F** dargestellt, werden die vertieften Bereiche (**422, 424, 426**), des Substrats **405** weiter geätzt (z.B. durch chemisches Ätzen, E-Strahl-Ätzen, Ionenstrahl-Ätzen und Ätzen durch Kathodenzerstäuben). In einer Ausführungsform durchdringt das Ätzen der vertieften Bereiche (**422, 424, 426**) möglicherweise nicht vollständig das Substrat **405**, so dass das Substrat **405** eine durchgängige Struktur vertiefter Bereiche (**422, 424, 426**) und erhabener Bereiche (**421, 423, 425**) bildet. Nachdem eine gewünschte vertiefte Tiefe erreicht worden ist, kann die verbleibende Prägeschicht **420** auf den erhabenen Bereichen (**421, 423, 425**) der diskreten Spur-Aufzeichnungsstruktur dann entfernt werden, beispielsweise durch die zuvor in Bezug auf **Fig. 4E** besprochenen Verfahren. Durch Entfernen der Prägeschicht **420** wird die gesamte Oberfläche des Substrats **405** freigelegt, wie in **Fig. 4G** dargestellt.

[0051] Es ist zu beachten, dass die erhabenen Bereiche (**421, 423, 425**), entsprechend den Datenaufzeichnungsbereichen der Magnetscheibe, an diesem Punkt texturiert sein können, anstatt dass das gesamte Substrat **405** vor dem Beschichten mit der Prägeschicht **420** texturiert wird, wie zuvor in Bezug auf **Fig. 4B** besprochen. Die zuvor beschriebenen Texturierungsverfahren können angewandt werden (z.B. mechanisches Texturieren und Lasertexturieren). Wie zuvor besprochen, kann das Substrat **405** vor jedem Aufdrucken oder Ätzen texturiert werden (z.B. wie in Bezug auf **Fig. 4B** beschrieben). Wie zuvor angemerkt, können verschiedene Reinigungs- und / oder Poliervorgänge zwischen den verschiedenen Stufen ausgeführt werden. Wird das Substrat **405** nun mit einer diskreten Spur-Aufzeichnungsstruktur strukturiert und texturiert, können Schichten (z.B. eine Magnetschicht) über dem Substrat **405** angeordnet werden, um eine Platte zur magnetischen Längs- oder Senkrechtaufzeichnung zu bilden.

[0052] **Fig. 5A – 5F** sind vergrößerte Querschnittsansichten, die eine andere mögliche Ausführungsform zum Bilden einer diskreten Spur-Aufzeichnungsstruktur auf einem Substrat einer magnetischen Aufzeichnungsplatte darstellen. Dieses Ver-

fahren umfasst einen additiven Prozess, in dem ein Material, das verträglich oder identisch mit Material ist, welches das Substrat bildet, hinzugefügt oder als Beschichtung aufgetragen wird, um die erhabenen Bereiche der diskreten Spur-Aufzeichnungsstruktur zu bilden. Die verschiedenen in **Fig. 5A – 5F** dargestellten Schichten sind beispielhaft und nicht auf richtige Größen skaliert, so dass der Strukturierungsprozess des Substrats eindeutig beschrieben werden kann.

[0053] Der in den **Fig. 5A – 5F** dargestellte additive Prozess ist dem in den **Fig. 4A – 4G** dargestellten subtraktiven Prozess in Bezug auf das Stempeln und Ätzen der Prägeschicht **520**, die über dem Substrat **505** angeordnet ist, ähnlich. Wie in **Fig. 5A** dargestellt, beginnt der Prozess mit dem Substrat **505**. Anders als der zuvor beschriebene subtraktive Prozess, wird das Substrat **505** an diesem Punkt nicht zwangsläufig texturiert. Wie nachfolgend offensichtlich wird, erfordert dieses Verfahren das Texturieren der endgültig erhabenen Bereiche des Substrats **505**, nachdem die diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur gebildet worden ist.

[0054] Dann kann, wie in **Fig. 5B** dargestellt, das Plattensubstrat **505** mit einer Prägeschicht **520** beschichtet werden, zum Beispiel mit einem Fotolack, einem elektronenempfindlichen Lack oder anderen Prägematerialien. Schleuderbeschichten, Tauchbeschichten und Sprühbeschichten sind nur einige Verfahren zum Anordnen der Prägeschicht **520** auf dem Substrat **505**. Andere Beschichtungsverfahren und Prägeschichtmaterialien können verwendet werden, wie zuvor besprochen. Als Nächstes, wie durch **Fig. 5C** dargestellt, kann ein Stempel (nicht dargestellt) verwendet werden, der eine diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur zum Aufdrucken einer Prägeschicht **520** aufweist, um vertiefte Bereiche (**522, 524, 526**) und erhabene Bereiche (**521, 523, 525**) zu bilden. Wenn die Prägeschicht **520** im Verhältnis zur Tiefe der Stempelstruktur dick ist, dringt der Aufdruck vom Stempel vermutlich nicht tief genug ein, als dass er das Substrat **505** erreicht. Wenn die Prägeschicht **520** verhältnismäßig dünn ist, kann sie wahlweise gestanzt werden, um sehr wenig Prägematerial in den vertieften Bereichen (**522, 524, 526**) zu lassen. Anschließend kann das Prägematerial in den vertieften Bereichen (**522, 524, 526**) entfernt werden, um das Substrat **505** freizulegen. Der Stempel, der verwendet wird, um die Prägeschicht **520** mit einer Struktur zu versehen, kann eine Struktur aufweisen, die der auf dem Substrat **505** zu bildenden Struktur entspricht.

[0055] Als Nächstes kann, wie in **Fig. 5D** dargestellt, das Prägeschichtmaterial in den vertieften Bereichen (**522, 524, 526**) durch eine Anzahl von Ätzverfahren (z.B. durch chemisches Ätzen, Plasma-Ätzen, E-Strahl-Ätzen, Ionenstrahl-Ätzen oder Ätzen durch Kathodenzerstäuben) entfernt werden, so dass die Oberflächen des Substrats **505** freigelegt werden. Bei bestimmten Arten des Ätzens (z.B. chemisch)

kann das Prägeschichtmaterial sowohl von den erhabenen Bereichen (**521, 523, 525**), als auch von den vertieften Bereichen (**522, 524, 526**) in ungefähr einer ähnlichen Geschwindigkeit entfernt werden. Chemisches Ätzen entfernt die Prägeschicht **520** sowohl in den vertieften Bereichen (**522, 524, 526**), als auch in den erhabenen Bereichen (**521, 523, 525**), bis das Substrat **505** in den vertieften Bereichen (**522, 524, 526**) freigelegt wird, wie in **Fig. 5D** dargestellt.

[0056] Als Nächstes, wie in **Fig. 5E** dargestellt, können die vertieften Bereiche (**522, 524, 526**) mit einem Material plattiert werden (z.B. Elektroplattieren oder stromloses Plattieren), das identisch mit dem Substrat **505** ist oder mit ihm verträglich ist, so dass vertiefte Bereiche (**522, 524, 526**) auf eine Ebene gefüllt werden, die mit der Oberfläche der erhabenen Bereiche (**521, 523, 525**) vergleichbar ist. Dann, wie in **Fig. 5F** dargestellt, können die verbleibenden Segmente der Prägeschicht **520** entfernt werden, beispielsweise durch chemisches Ätzen, so dass nur das Substrat **505** bleibt. Bei Entfernen der Prägeschicht **520**, sind die Bereiche **522, 524, 526**, die einmal vertiefte Bereiche waren, nun erhabene Bereiche, welche die Datenbereich des Substrats **505** bilden. Entsprechend sind die Bereiche **521, 523, 525**, welche die erhabenen Bereiche bildeten (bis zum Plattieren der vertieften Bereiche **522, 524, 526** in **Fig. 5E**) nun die vertieften Bereiche, die zwischen erhabenen Bereichen **522, 524, 526** der DTR-Struktur angeordnet sind, wie in **Fig. 5F** dargestellt.

[0057] In einer anderen möglichen Ausführungsform können die erhabenen Bereiche (**522, 524, 526**) von **Fig. 5F** gebildet werden, indem zuerst ein Substratmaterial über der aufgedruckten Prägeschicht **520** angeordnet wird (z.B. in **Fig. 5D**), durch verschiedene Abscheidungsverfahren, wie zuvor besprochen. Als Nächstes kann das Substratmaterial gezielt durch eine Anzahl von Ätzverfahren entfernt werden, die hier beschrieben werden (z.B. Plasma-Ätzen). Dabei wird jedes Substratmaterial, das über der Prägeschicht aufgebracht ist, „abgehoben“, was die erhabenen Bereiche (**522, 524, 526**) und die vertieften Bereiche (**521, 523, 525**) der **Fig. 5F** zur Folge hat.

[0058] **Fig. 5F** zeigt die endgültigen erhabenen Bereiche (**522, 524, 526**) texturiert. Anders als das in Bezug auf die **Fig. 4A – 4G** beschriebene Verfahren, würde das Texturieren des Substrats **505** vor dem Anordnen der Prägeschicht **520** die texturierten Bereiche in den endgültig erhabenen Bereichen (**522, 524, 526**) nicht erhalten. Die zuvor beschriebenen Texturierv Verfahren können angewandt werden. Wie auch zuvor angemerkt, können verschiedene Reinigungs- und / oder Poliervorgänge zwischen den verschiedenen Stufen ausgeführt werden. Wird das Substrat **505** nun mit einer diskreten Spur-Aufzeichnungsstruktur strukturiert, können andere Schichten (z.B. eine Magnetschicht, Laminierungsschicht) über dem Substrat **505** angeordnet werden, um eine Platte zur magnetischen Längs- oder Senkrechtaufzeichnung zu bilden.

[0059] **Fig. 6** ist ein Querschnitt, der eine Ausführungsform einer Platte zur magnetischen Längsaufzeichnung **600** darstellt, die eine strukturierte NiP-Schicht **620** besitzt, die über dem Plattensubstrat **610** angeordnet ist. In einer Ausführungsform wird eine texturierte diskrete Spurstruktur auf der NiP-Schicht **620** erzeugt, wie zuvor besprochen. Nachdem die strukturierte NiP-Schicht **620** texturiert ist, (z.B. durch die zuvor in Bezug auf die **Fig. 2A – 2G** oder **3A – 3F** beschriebenen Verfahren), können zusätzliche Schichten, wie eine Magnetschicht **630** über der NiP-Schicht **620** gebildet werden, um eine magnetische Aufzeichnungsplatte zu bilden. In einer Ausführungsform können auch eine oder mehrere Schichten **625** zwischen der NiP-Schicht **620** und der Magnetschicht **630** angeordnet werden (z.B. eine Unterschicht und / oder eine Zwischenschicht), um ein gewisses kristallografisches Wachstum innerhalb der Magnetschicht **630** zu ermöglichen. Beispielsweise kann eine Zwischenschicht und / oder eine Unterschicht auf der NiP-Schicht **620** angeordnet sein, um eine Fläche zu bieten, auf der die Magnetschicht **630** epitaxial aufwachsen kann, um die Kristallmorphologie und die Kristallorientierung zu steuern, um ein zweidimensionales isotropes Medium zu erhalten. Diese Schichten können aus Werkstoffen bestehen, die eine ziemlich gute Gitteranpassung in Bezug auf den für die Magnetschicht **630** verwendeten Werkstoff bieten. Solche Schichten sind im Fachgebiet bekannt; entsprechend werden diese hier nicht ausführlich behandelt.

[0060] Die Platte **600** kann außerdem eine oder mehrere Schichten **640** umfassen, die oben auf der Magnetschicht **630** angeordnet sind. Zum Beispiel kann eine Schutzschicht (z.B. Schicht **640**) oben auf der Magnetschicht **630** aufgebracht sein, um ausreichend Eigenschaften zu bieten, um die tribologischen Anforderungen, wie Kontakt-Start-Stop (KSS) und Korrosionsschutz, zu erfüllen. Vorherrschende Werkstoffe für die Schutzschicht sind Kohle-basierte Werkstoffe, wie wasserstoffhaltige oder stickstoffhaltige Kohle. Ein Schmiermittel kann oben auf die Schutzschicht aufgebracht werden, um die tribologische Leistung weiter zu verbessern, beispielsweise ein Perfluoropolyether- oder Phosphazene-Schmiermittel. Schutz- und Schmier-schichten sind im Fachgebiet wohl bekannt; entsprechend werden diese hier nicht ausführlich besprochen.

[0061] **Fig. 7** ist ein Querschnitt, der eine Ausführungsform einer Platte zur magnetischen Senkrechtaufzeichnung **700** darstellt, die ein strukturiertes Substrat **710** besitzt. In einer Ausführungsform wird eine texturierte diskrete Spurstruktur auf dem Substrat **710** erzeugt, wie zuvor besprochen. Nachdem das strukturierte Substrat **710** texturiert ist (z.B. durch die zuvor in Bezug auf die **Fig. 4A – 4G** oder **5A – 5F** beschriebenen Verfahren), können zusätzliche Schichten, wie eine Magnetschicht **730**, über dem Substrat **710** gebildet werden, um eine magnetische Aufzeichnungsplatte zu bilden. In einer Ausführungsform,

können auch eine oder mehrere Schichten **720**, **725** zwischen dem Substrat **710** und der Magnetschicht **730** angeordnet werden (z.B. eine Unterschicht und / oder eine Zwischenschicht), um ein gewisses kristallografisches Wachstum innerhalb der Magnetschicht **730** zu ermöglichen. Beispielsweise kann eine Zwischenschicht und / oder eine Unterschicht auf dem Substrat angeordnet werden, um eine Oberfläche zu bieten, auf welcher die Magnetschicht **730** zur Steuerung der Kristallmorphologie und Ausrichtung epitaxial aufwachsen kann, um ein zweidimensionales isotropes Medium zu erhalten. Diese Schichten können aus Werkstoffen bestehen, die eine ziemlich gute Gitteranpassung in Bezug auf den für die Magnetschicht **730** verwendeten Werkstoff bieten. Magnetschichten sind im Fachgebiet bekannt; entsprechend werden diese hier nicht ausführlich behandelt. Die Platte **700** kann außerdem eine oder mehrere Schichten **740** umfassen, die oben auf der Magnetschicht **730** angeordnet sind. Zum Beispiel kann eine Schutzschicht (z.B. Schicht **740**) oben auf der Magnetschicht **730** aufgebracht sein, um ausreichend Eigenschaften zu bieten, um die tribologischen Anforderungen, wie Kontakt-Start-Stop (KSS) und Korrosionsschutz, zu erfüllen.

[0062] Ein Substrat, das eine diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur besitzt, kann in Systemen zur magnetischen Senkrechtaufzeichnung verwendet werden. In Systemen zur magnetischen Senkrechtaufzeichnung werden die aufgezeichneten Bits als antiparallele Magnete in Bezug zu einander angeordnet und werden normal zur Oberflächenebene des magnetischen Mediums aufgezeichnet. Der Anziehungskraft der magnetischen Pole nachkommend, werden Aufzeichnungen in hoher Aufzeichnungsdichtekohäsion angezogen, anstatt entmagnetisiert zu werden. Im Gegensatz dazu entmagnetisieren herkömmliche Systeme zur magnetischen Längsaufzeichnung unter Abstoßungskräften. Ein System zur magnetischen Senkrechtaufzeichnung besitzt daher eine längere Aufzeichnungskapazität im Vergleich zu einem System zur magnetischen Längsaufzeichnung. Systeme zur magnetischen Senkrechtaufzeichnung beinhalten typischer Weise eine hartmagnetische Aufzeichnungsschicht und eine weichmagnetische Unterschicht, welche einen Kraftlinienweg vom nacheilenden Schreib-Pol zum voreilenden Gegenpol des Schreibers bereit stellen. **Fig. 8A – 8B** sind vergrößerte Querschnittsansichten, die eine beispielhafte Ausführungsform eines Verfahrens zum Anordnen einer weichmagnetischen Unterschicht auf einem strukturierten Substrat darstellen. **Fig. 8A** stellt ein Substrat **805** dar, das eine diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur besitzt, die darin gebildet ist. In einer Ausführungsform kann das strukturierte Substrat **805** durch den subtraktiven Prozess gebildet werden, der zuvor in Bezug auf die **Fig. 4A – 4G** beschrieben wird. In einer weiteren möglichen Ausführungsform kann das strukturierte Substrat **805** durch den additiven Prozess gebildet werden, der zu-

vor in Bezug auf die **Fig. 5A – 5F** beschrieben wird. In einer anderen Ausführungsform kann das strukturierte Substrat **805** auch texturiert werden (z.B. wie zuvor durch **405, 505** dargestellt). **Fig. 8B** stellt eine weichmagnetische Unterschicht **810** dar, welche auf dem strukturierten Substrat **805** angeordnet ist. Die weichmagnetische Unterschicht **810** kann dünn genug auf dem Substrat **805** angeordnet werden, um die Struktur der vertieften Bereiche (d.h. Spurrillen) zu erhalten. Die weichmagnetische Unterschicht **810** kann über dem Substrat **805** durch eines der zuvor beschriebenen Verfahren angeordnet werden.

[0063] **Fig. 9** ist ein Querschnitt, der eine Ausführungsform einer Platte zur magnetischen Senkrechtaufzeichnung **900** darstellt, welche ein strukturiertes Substrat **910** besitzt. Eine diskrete Spurstruktur wird auf dem Substrat **910** erzeugt, wie zuvor besprochen. Nachdem eine weichmagnetische Unterschicht **920** auf dem Substrat **910** angeordnet ist, können zusätzliche Schichten, wie eine Magnetschicht **930** über dem Substrat **910** gebildet werden, um eine Platte zur magnetischen Senkrechtaufzeichnung zu erzeugen. Eine oder mehrere Schichten **925** können auch zwischen dem Substrat **910** und der Magnetschicht **930** (z.B. eine Zwischenschicht) angeordnet werden, um ein gewisses kristallografisches Wachstum innerhalb der Magnetschicht **930** zu ermöglichen. Diese Schichten können aus Materialien bestehen, die eine ziemlich gute Gitteranpassung für das für die Magnetschicht **930** verwendete Material bieten. Die Platte **900** kann auch eine oder mehrere Schichten **940** oben auf der Magnetschicht **930** umfassen. Beispielsweise kann eine Schutzschicht (z.B. Schicht **940**) oben auf der Magnetschicht **930** angeordnet werden, um ausreichend Eigenschaften bereit zu stellen, um die tribologischen Anforderungen, wie Kontakt-Start-Stop (KSS) und Korrosionsschutz, zu bieten.

[0064] In einer Ausführungsform kann das Platten-substrat **910**, das zu Erzeugen einer Platte zur magnetischen Senkrechtaufzeichnung **900** verwendet wird, texturiert werden, zum Beispiel um das Signal-Rausch-Verhältnis (SNR) und die Wärmebeständigkeit der magnetischen Aufzeichnungsplatte zu verbessern. Das Texturieren eines Substrats sowohl für die Platte zur magnetischen Längsaufzeichnung, als auch für die Platte zur magnetischen Senkrechtaufzeichnung kann das Signal-Rausch-Verhältnis und die Wärmebeständigkeit verbessern, indem die Steuerung der Kristallgröße und der Kristallgrößenabweichung in den Filmschichten über dem Substrat ermöglicht wird. Obgleich die Plattenlaufwerk-Elektronik und der Kanal, der zur Verarbeitung des magnetischen Signals verwendet wird, zum Signal-Rausch-Verhältnis beigetragen, gibt es auch ein Eigenrauschen vom Medium selbst, das auf ein Mindestmaß herab gesetzt werden sollte. Ein großer Beitrag zum Medienrauschen wird von der magnetischen Austauschwechselwirkung zwischen den Teilchen (oder zwischen den Kristallen) erzeugt, die

durch Isolieren der magnetischen Kristalle von einander durch ein oder mehrere nicht-magnetische Elemente oder Verbindungen unterdrückt werden kann. Eine weitere Quelle von Medien-Eigenrauschen ist jedoch die Kristallgröße und die Abweichung des magnetischen Korns. Das Texturieren eines Substrats, sowohl für Platten zur magnetischen Längsaufzeichnung, als auch zur magnetischen Senkrechtaufzeichnung kann das Steuern der Kristallgröße, der Abstände und der Abweichung der Körner in den Filmschichten (z.B. Zwischenschicht, Unterschicht und / oder Keimbildungsschicht), die über dem Substrat angeordnet sind, verbessern und dadurch die Magnetschicht.

[0065] In einer möglichen anderen Ausführungsform kann die weichmagnetische Unterschicht, die über dem Plattensubstrat angeordnet ist, poliert und / oder texturiert werden. Die weichmagnetische Unterschicht kann mit einer Struktur texturiert werden, durch verschiedene Verfahren, wie mechanisches Texturieren, unter Verwendung von festen oder freien Schleifeteilchen (z.B. Diamant). Wahlweise können andere Arten von Texturierv Verfahren, wie Lasertexturieren, verwendet werden, um die weichmagnetische Unterschicht zu texturieren. In einer Ausführungsform kann das Texturieren der weichmagnetischen Unterschicht zusätzlich zum Texturieren einer NiP-Schicht erfolgen, die über dem Substrat angeordnet ist. In einer Ausführungsform, in der die NiP-Schicht fehlt, kann das Substrat poliert und / oder texturiert sein. In noch einer anderen Ausführungsform, kann eine dünne NiP-Schicht auf einer weichmagnetischen Unterschicht angeordnet sein und poliert und / oder texturiert sein. Eine polierte und / oder texturierte NiP-Schicht kann zusätzlich zu einer (polierten und / oder texturierten) NiP-Schicht über dem Substrat aufgebracht sein.

[0066] **Fig. 10** stellt ein Plattenlaufwerk mit einer Platte (z.B. die Platte **600, 700** oder **900**) dar. Das Plattenlaufwerk **1000** kann eine oder mehrere Platten **1030** zum Speichern von Datenelementen umfassen. Die Platte(n) **1030** befindet / befinden sich auf einer Spindelbaugruppe **1060**, die auf dem Laufwerksgehäuse **1080** angebracht ist. Datenelemente können entlang Spuren in der magnetischen Aufzeichnungsschicht einer Platte gespeichert werden. Das Lesen und Schreiben der Datenelemente erfolgt durch einen Kopf **1050**, der verwendet wird, um die Eigenschaften der Magnetschicht zu verändern. Ein Spindelmotor (nicht dargestellt) dreht die Spindelbaugruppe **1060** und dadurch die Platte **1030**, um den Kopf **1050** an einer besonderen Stelle entlang einer gewünschten Plattenspur zu positionieren. Die Lage des Kopfes **1050** in Bezug zur Platte **600** kann durch die Lagesteuerungs-Schaltungsanordnung **1070** gesteuert werden.

[0067] In der zuvor genannten Beschreibung ist die Erfindung in Bezug auf typische beispielhafte Ausführungsformen derselben beschrieben worden. Es ist jedoch offensichtlich, dass verschiedene Abwand-

lungen und Änderungen an ihr vorgenommen werden können, ohne vom weiteren Gedanken und Umfang der Erfindung, wie in den anhängenden Ansprüchen festgelegt, abzuweichen. Entsprechend sind die Beschreibung und die Figuren eher als Veranschaulichung, als Einschränkung zu verstehen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer magnetischen Aufzeichnungsplatte, wobei das Verfahren umfasst: Das Anordnen einer magnetischen Aufzeichnungsschicht über einem Substrat; und das Bilden einer diskreten Spur-Aufzeichnungsstruktur auf dem Substrat.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Bilden einen subtraktiven Prozess umfasst.

3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei das Bilden weiterhin umfasst:
Das Beschichten des Substrats mit einer Prägeschicht; und
Das Aufdrucken der Prägeschicht mit der diskreten Spur-Aufzeichnungsstruktur.

4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei das Aufdrucken Drucklithografie umfasst.

5. Verfahren nach Anspruch 3, wobei das Bilden weiterhin das Ätzen der Prägeschicht hinunter bis zum Substrat umfasst, um eine erste Vielheit erhabener Bereiche und vertiefter Bereiche zu bilden.

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei das Bilden weiterhin das Ätzen in das Substrat umfasst, um eine zweite Vielheit erhabener Bereiche und vertiefter Bereiche in dem Substrat zu bilden, welches die diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur bildet.

7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei das Bilden weiterhin das Entfernen der Prägeschicht umfasst.

8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei das Bilden weiterhin das Polieren des Substrats nach dem Entfernen der Prägeschicht umfasst.

9. Verfahren nach Anspruch 7, wobei das Bilden weiterhin das Texturieren des Substrats nach dem Entfernen der Prägeschicht umfasst.

10. Verfahren nach Anspruch 3, wobei das Bilden weiterhin das Polieren des Substrats vor dem Beschichten des Substrats mit der Prägeschicht umfasst.

11. Verfahren nach Anspruch 3, wobei das Bilden weiterhin das Texturieren des Substrats vor dem Beschichten des Substrats mit der Prägeschicht umfasst.

12. Verfahren nach Anspruch 7, wobei das Bilden weiterhin das Anordnen eines weichmagnetischen Unterschichtmaterials über der zweiten Vielheit erhabener Bereiche und vertiefter Bereiche im Substrat umfasst.

13. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Bilden einen additiven Prozess umfasst.

14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei das Bilden weiterhin umfasst:
das Beschichten des Substrats mit einer Prägeschicht; und das Aufdrucken der diskreten Spur-Aufzeichnungsstruktur auf die Prägeschicht.

15. Verfahren nach Anspruch 14, wobei das Aufdrucken Drucklithografie umfasst.

16. Verfahren nach Anspruch 14, wobei das Bilden weiterhin das Ätzen der Prägeschicht hinunter bis zum Substrat umfasst, um eine erste Vielheit erhabener Bereiche und vertiefter Bereiche zu bilden.

17. Verfahren nach Anspruch 16, wobei das Bilden weiterhin das Anordnen der ersten Vielheit vertiefter Bereiche mit einem Substratmaterial zum Bilden einer zweiten Vielheit erhabener und vertiefter Bereiche im Substrat umfasst, welches die diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur bildet.

18. Verfahren nach Anspruch 17, wobei das Anordnen weiterhin Elektroplattieren umfasst.

19. Verfahren nach Anspruch 17, wobei das Anordnen weiterhin stromloses Plattieren umfasst.

20. Verfahren nach Anspruch 17, wobei das Bilden weiterhin das Entfernen der Prägeschicht umfasst.

21. Verfahren nach Anspruch 20, wobei das Bilden weiterhin das Polieren des Substrats umfasst.

22. Verfahren nach Anspruch 21, wobei das Bilden weiterhin das Texturieren des Substrats umfasst.

23. Verfahren nach Anspruch 20, wobei das Bilden weiterhin das Anordnen eines weichmagnetischen Unterschichtmaterials über der zweiten Vielheit erhabener Bereiche und vertiefter Bereiche im Substrat umfasst.

24. Verfahren nach Anspruch 15, weiterhin umfassend das Anordnen eines Substratmaterials auf der ersten Vielheit erhabener und vertiefter Bereiche durch Vakuumbedampfung.

25. Verfahren nach Anspruch 12, wobei das Bilden weiterhin das Polieren einer Oberfläche des weichmagnetischen Unterschichtmaterials umfasst.

26. Verfahren nach Anspruch 12, wobei das Bilden weiterhin das Texturieren einer Oberfläche des weichmagnetischen Unterschichtmaterials umfasst.

27. Magnetische Aufzeichnungsplatte, umfassend:

Ein Substrat, das eine diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur besitzt, die darin gebildet wird; und eine magnetische Aufzeichnungsschicht, die über dem Substrat angeordnet ist.

28. Magnetische Aufzeichnungsplatte nach Anspruch 27, wobei die magnetische Aufzeichnungsschicht über dem Substrat angeordnet ist, ohne dass sich eine weichmagnetische Unterschicht dazwischen befindet.

29. Magnetische Aufzeichnungsplatte nach Anspruch 27, wobei eine weichmagnetische Unterschicht zwischen dem Substrat und der magnetischen Aufzeichnungsschicht angeordnet ist.

30. Magnetische Aufzeichnungsplatte nach Anspruch 27, wobei das Substrat einen Glaswerkstoff umfasst.

31. Magnetische Aufzeichnungsplatte nach Anspruch 30, wobei das Substrat poliert ist.

32. Magnetische Aufzeichnungsplatte nach Anspruch 30, wobei das Substrat texturiert ist.

33. Magnetische Aufzeichnungsplatte, umfassend:

Mittel zum Bereitstellen von Zwischenspurisolierung, gebildet innerhalb eines Plattensubstrats; und Mittel zum Anordnen einer magnetischen Aufzeichnungsschicht über dem Plattensubstrat.

34. Magnetische Aufzeichnungsplatte nach Anspruch 33, wobei das Aufdrucken Drucklithografie umfasst.

35. Magnetische Aufzeichnungsplatte nach Anspruch 33, weiterhin umfassend Mittel zum Polieren des Plattensubstrats.

36. Magnetische Aufzeichnungsplatte nach Anspruch 33, weiterhin umfassend Mittel zum Texturieren des Plattensubstrats.

37. Magnetische Aufzeichnungsplatte nach Anspruch 33, wobei Mittel zum Bereitstellen einen Glaswerkstoff umfasst.

38. Magnetische Aufzeichnungsplatte nach Anspruch 33, weiterhin umfassend Mittel zum Anordnen einer weichmagnetischen Unterschicht zwischen dem Substrat und der magnetischen Aufzeichnungsschicht.

39. Magnetische Aufzeichnungsplatte nach Anspruch 38, weiterhin umfassend Mittel zum Polieren einer Oberfläche der weichmagnetischen Unterschicht zwischen dem Substrat und der magnetischen Aufzeichnungsschicht.

40. Magnetische Aufzeichnungsplatte nach Anspruch 39, weiterhin umfassend Mittel zum Texturieren der Oberfläche der weichmagnetischen Unterschicht zwischen dem Substrat und der magnetischen Aufzeichnungsschicht.

41. Verfahren zur Herstellung einer magnetischen Aufzeichnungsplatte, wobei das Verfahren umfasst:

das Anordnen einer Nickel-Phosphor (NiP)-Schicht auf einem Substrat; und
das Bilden einer diskreten Spur-Aufzeichnungsstruktur auf der NiP-Schicht, wobei die NiP-Schicht durchgängig durch die diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur ist.

42. Verfahren nach Anspruch 41, wobei das Bilden einen subtraktiven Prozess umfasst.

43. Verfahren nach Anspruch 42, wobei das Bilden weiterhin umfasst:

das Beschichten der NiP-Schicht mit einer Prägeschicht; und
das Aufdrucken der Prägeschicht mit der diskreten Spur-Aufzeichnungsstruktur.

44. Verfahren nach Anspruch 43, wobei das Aufdrucken Drucklithografie umfasst.

45. Verfahren nach Anspruch 43, weiterhin umfassend das Ätzen der Prägeschicht hinunter bis zur NiP-Schicht, um eine erste Vielheit erhabener Bereiche und vertiefter Bereiche zu bilden.

46. Verfahren nach Anspruch 45, wobei das Bilden weiterhin das Ätzen in die NiP-Schicht umfasst, um eine zweite Vielheit erhabener Bereiche und vertiefter Bereiche in der NiP-Schicht zu bilden, welche die diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur bildet.

47. Verfahren nach Anspruch 45, wobei das Bilden weiterhin das Entfernen der Prägeschicht umfasst.

48. Verfahren nach Anspruch 47, wobei das Bilden weiterhin das Polieren der NiP-Schicht nach dem Entfernen der Prägeschicht umfasst.

49. Verfahren nach Anspruch 47, wobei das Bilden weiterhin das Texturieren der NiP-Schicht nach dem Entfernen der Prägeschicht umfasst.

50. Verfahren nach Anspruch 47, wobei das Bilden weiterhin das Anordnen eines weichmagnetischen

schen Unterschichtmaterials über der zweiten Vielheit erhabener Bereiche und vertiefter Bereiche in der NiP-Schicht umfasst.

51. Verfahren nach Anspruch 50, wobei das Bilden weiterhin das Polieren einer Oberfläche der weichmagnetischen Unterschicht umfasst.

52. Verfahren nach Anspruch 50, wobei das Bilden weiterhin das Texturieren einer Oberfläche der weichmagnetischen Unterschicht umfasst.

53. Verfahren nach Anspruch 50, wobei das Bilden weiterhin das Anordnen einer zweiten NiP-Schicht auf der weichmagnetischen Unterschicht umfasst.

54. Verfahren nach Anspruch 53, wobei das Bilden weiterhin das Polieren einer Oberfläche der zweiten NiP-Schicht umfasst.

55. Verfahren nach Anspruch 53, wobei das Bilden weiterhin das Texturieren einer Oberfläche der zweiten NiP-Schicht umfasst.

56. Verfahren nach Anspruch 43, wobei das Bilden weiterhin das Texturieren der NiP-Schicht vor dem Beschichten der NiP-Schicht mit der Prägeschicht umfasst.

57. Verfahren nach Anspruch 41, wobei das Bilden einen additiven Prozess umfasst.

58. Verfahren nach Anspruch 57, wobei das Bilden weiterhin umfasst:
das Beschichten der NiP-Schicht mit einer Prägeschicht; und
das Aufdrucken der Prägeschicht mit der diskreten Spur-Aufzeichnungsstruktur.

59. Verfahren nach Anspruch 58, wobei das Aufdrucken Drucklithografie umfasst.

60. Verfahren nach Anspruch 58, wobei das Bilden weiterhin das Ätzen der Prägeschicht hinunter bis zur NiP-Schicht umfasst, um eine erste Vielheit erhabener Bereiche und vertiefter Bereiche zu bilden.

61. -Verfahren nach Anspruch 60, wobei das Bilden weiterhin das Anordnen der ersten Vielheit vertiefter Bereiche mit NiP umfasst, um eine zweite Vielheit erhabener und vertiefter Bereiche in der NiP-Schicht zu bilden, welche die diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur bildet.

62. Verfahren nach Anspruch 61, wobei das Anordnen weiterhin Elektroplattieren umfasst.

63. Verfahren nach Anspruch 61, wobei das An-

ordnen weiterhin stromloses Plattieren umfasst.

64. Verfahren nach Anspruch 61, wobei das Bilden weiterhin das Entfernen der Prägeschicht umfasst.

65. Verfahren nach Anspruch 64, wobei das Bilden weiterhin das Polieren der NiP-Schicht umfasst.

66. Verfahren nach Anspruch 64, wobei das Bilden weiterhin das Texturieren der NiP-Schicht umfasst.

67. Verfahren nach Anspruch 60, weiterhin umfassend das Anordnen von NiP auf der ersten Vielheit erhabener und vertiefter Bereiche durch Vakuumbedampfung.

68. Magnetische Aufzeichnungsplatte, umfassend:
ein Substrat;
eine magnetische Aufzeichnungsschicht; und
eine NiP-Schicht, die zwischen dem Substrat und der magnetischen Aufzeichnungsschicht angeordnet ist, wobei die NiP-Schicht eine diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur aufweist und wobei die NiP-Schicht durchgängig durch die diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur ist.

69. Magnetische Aufzeichnungsplatte nach Anspruch 68, wobei die diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur eine Vielheit erhabener Bereiche und vertiefter Bereiche bildet.

70. Magnetische Aufzeichnungsplatte nach Anspruch 68, wobei die diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur durch Drucklithografie gebildet wird.

71. Magnetische Aufzeichnungsplatte nach Anspruch 68, wobei das Substrat einen Glaswerkstoff umfasst.

72. Magnetische Aufzeichnungsplatte nach Anspruch 68, wobei das Substrat einen metallischen Werkstoff umfasst.

73. Magnetische Aufzeichnungsplatte nach Anspruch 72, wobei die NiP-Schicht poliert ist.

74. Magnetische Aufzeichnungsplatte nach Anspruch 72, wobei die NiP-Schicht texturiert ist.

75. Magnetische Aufzeichnungsplatte nach Anspruch 69, wobei der erhabene Bereich der diskreten Spur-Aufzeichnungsstruktur eine Steigung von 400 Angstrom aufweist.

76. Magnetische Aufzeichnungsplatte, umfassend: Mittel zum Bereitstellen von Zwischenspurisolierung, gebildet innerhalb einer NiP-Schicht; und

Mittel zum Anordnen der NiP-Schicht über einem Plattensubstrat.

77. Magnetische Aufzeichnungsplatte nach Anspruch 76, weiterhin umfassend:
Mittel zum Anordnen einer Prägeschicht über der NiP-Schicht; und
Mittel zum Aufdrucken der Prägeschicht mit einer Zwischenspurisolierungs-Struktur.

78. Magnetische Aufzeichnungsplatte nach Anspruch 77, wobei Mittel zum Aufdrucken Drucklithografie umfasst.

79. Magnetische Aufzeichnungsplatte nach Anspruch 77, weiterhin umfassend Mittel zum Polieren der NiP-Schicht.

80. Magnetische Aufzeichnungsplatte nach Anspruch 79, weiterhin umfassend Mittel zum Texturieren der NiP-Schicht.

81. Gerät, umfassend:
Mittel zum Anordnen einer Nickel-Phosphor (NiP)-Schicht auf einem Substrat; und
Mittel zum Bilden einer diskreten Spur-Aufzeichnungsstruktur auf der NiP-Schicht, wobei die NiP-Schicht durchgängig durch die diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur ist.

82. Gerät nach Anspruch 81, wobei Mittel zum Bilden einen subtraktiven Prozess umfasst.

83. Gerät nach Anspruch 82, wobei Mittel zum Bilden weiterhin umfasst:
Mittel zum Beschichten der NiP-Schicht mit einer Prägeschicht; und
Mittel zum Aufdrucken der Prägeschicht mit der diskreten Spur-Aufzeichnungsstruktur.

84. Gerät nach Anspruch 83, wobei Mittel zum Aufdrucken Drucklithografie umfasst.

85. Gerät nach Anspruch 83, wobei Mittel zum Bilden weiterhin Mittel zum Ätzen der Prägeschicht hinunter bis zur NiP-Schicht umfasst, um eine erste Vielheit erhabener Bereiche und vertiefter Bereiche zu bilden.

86. Gerät nach Anspruch 85, wobei Mittel zum Bilden weiterhin Mittel zum Ätzen in die NiP-Schicht umfasst, um eine zweite Vielheit erhabener Bereiche und vertiefter Bereiche in der NiP-Schicht zu bilden, welche die diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur bildet.

87. Gerät nach Anspruch 85, wobei Mittel zum Bilden weiterhin Mittel zum Entfernen der Prägeschicht umfasst.

88. Gerät nach Anspruch 87, wobei Mittel zum Bilden weiterhin Mittel zum Polieren der NiP-Schicht nach dem Entfernen der Prägeschicht umfasst.

89. Gerät nach Anspruch 88, wobei Mittel zum Bilden weiterhin Mittel zum Texturieren der NiP-Schicht nach dem Entfernen der Prägeschicht umfasst.

90. Gerät nach Anspruch 83, wobei Mittel zum Bilden weiterhin Mittel zum Texturieren der NiP-Schicht vor dem Beschichten der NiP-Schicht mit der Prägeschicht umfasst.

91. Gerät nach Anspruch 81, wobei Mittel zum Bilden einen additiven Prozess umfasst.

92. Gerät nach Anspruch 91, wobei Mittel zum Bilden weiterhin umfasst:
Mittel zum Beschichten der NiP-Schicht mit einer Prägeschicht; und
Mittel zum Aufdrucken der Prägeschicht mit der diskreten Spur-Aufzeichnungsstruktur.

93. Gerät nach Anspruch 92, wobei Mittel zum Aufdrucken Drucklithografie umfasst.

94. Gerät nach Anspruch 92, wobei Mittel zum Bilden weiterhin Mittel zum Ätzen der Prägeschicht hinunter bis zur NiP-Schicht umfasst, um eine erste Vielheit erhabener Bereiche und vertiefter Bereiche zu bilden.

95. Verfahren nach Anspruch 94, wobei Mittel zum Bilden weiterhin Mittel zum Anordnen der ersten Vielheit vertiefter Bereiche mit NiP umfasst, um eine zweite Vielheit erhabener und vertiefter Bereiche in der NiP-Schicht zu bilden, welche die diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur bildet.

96. Gerät nach Anspruch 95, wobei Mittel zum Anordnen weiterhin Elektroplattieren umfasst.

97. Gerät nach Anspruch 95, wobei Mittel zum Anordnen weiterhin stromloses Plattieren umfasst:

98. Gerät nach Anspruch 95, wobei Mittel zum Bilden weiterhin Mittel zum Entfernen der Prägeschicht umfasst.

99. Gerät nach Anspruch 98, wobei Mittel zum Bilden weiterhin Mittel zum Polieren der NiP-Schicht umfasst.

100. Gerät nach Anspruch 99, wobei Mittel zum Bilden weiterhin Mittel zum Texturieren der NiP-Schicht umfasst.

101. Gerät nach Anspruch 94, weiterhin umfassend Mittel zum Anordnen von NiP auf der ersten

Vielheit erhabener und vertiefter Bereiche durch Vakuumbedampfung.

102. Plattenlaufwerk, umfassend:

eine Spindel; und
eine Platte, die an die Spindel gekoppelt ist, wobei die Platte ein Plattensubstrat, eine magnetische Aufzeichnungsschicht und eine NiP-Schicht umfasst, die zwischen dem Substrat und der magnetischen Aufzeichnungsschicht angeordnet ist, wobei eine diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur durch die NiP-Schicht gebildet wird und wobei die NiP-Schicht durchgängig durch die diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur ist.

103. Plattenlaufwerk nach Anspruch 102, wobei die Platte eine Platte zur magnetischen Längsaufzeichnung umfasst.

104. Plattenlaufwerk nach Anspruch 102, wobei die diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur durch Drucklithografie gebildet wird.

105. Plattenlaufwerk nach Anspruch 102, wobei die NiP-Schicht poliert ist.

106. Plattenlaufwerk nach Anspruch 102, wobei die NiP-Schicht texturiert ist.

107. Plattenlaufwerk, umfassend:

eine Spindel; und
eine magnetische Längsplatte, die an die Spindel gekoppelt ist, wobei die Platte ein Substrat und eine magnetische Aufzeichnungsschicht umfasst, wobei eine diskrete Spur-Aufzeichnungsstruktur auf dem Substrat gebildet wird.

108. Plattenlaufwerk nach Anspruch 107, wobei das Substrat einen Glaswerkstoff umfasst.

109. Plattenlaufwerk nach Anspruch 108, wobei das Substrat poliert ist.

110. Plattenlaufwerk nach Anspruch 108, wobei das Substrat texturiert ist.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

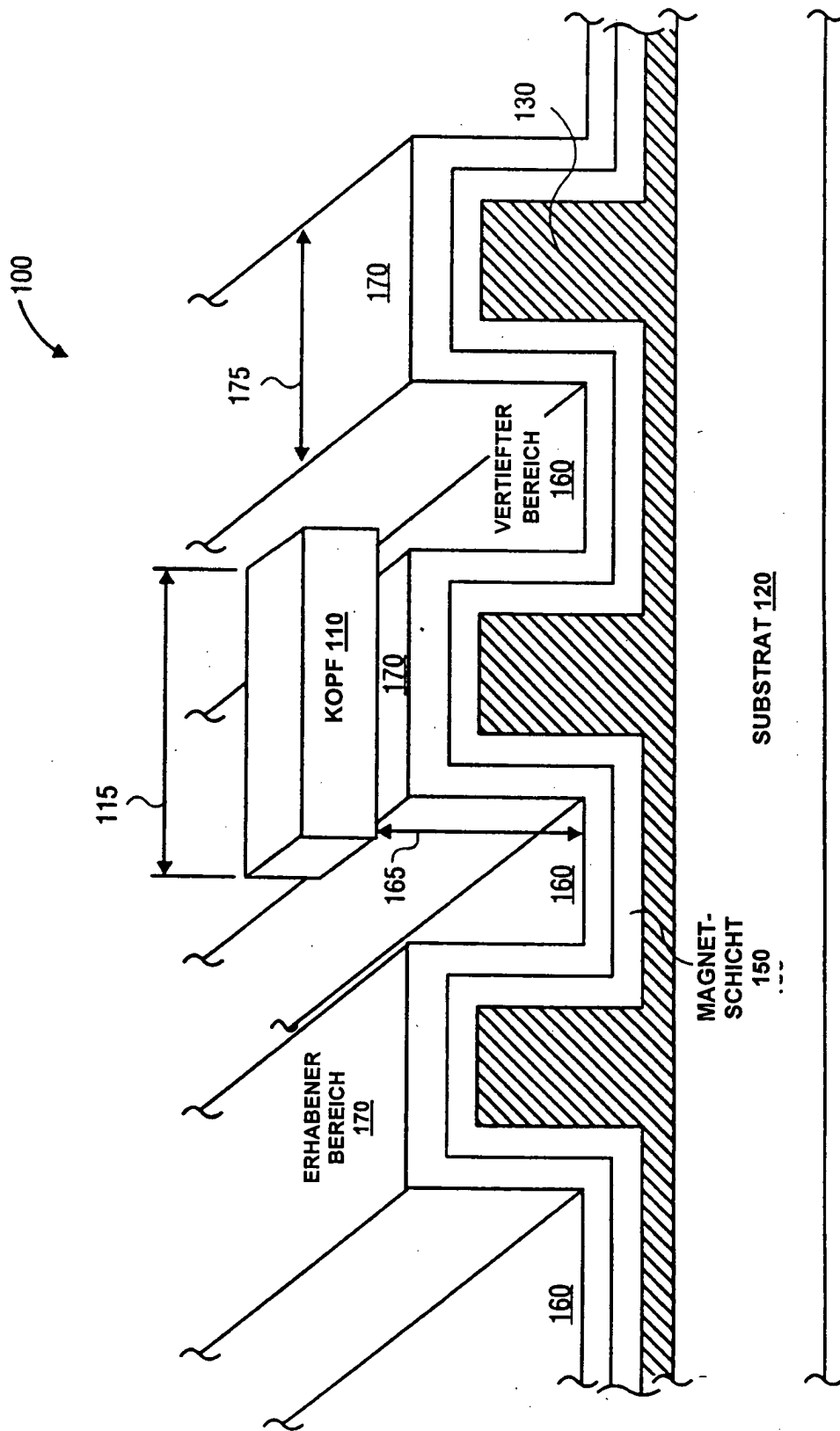
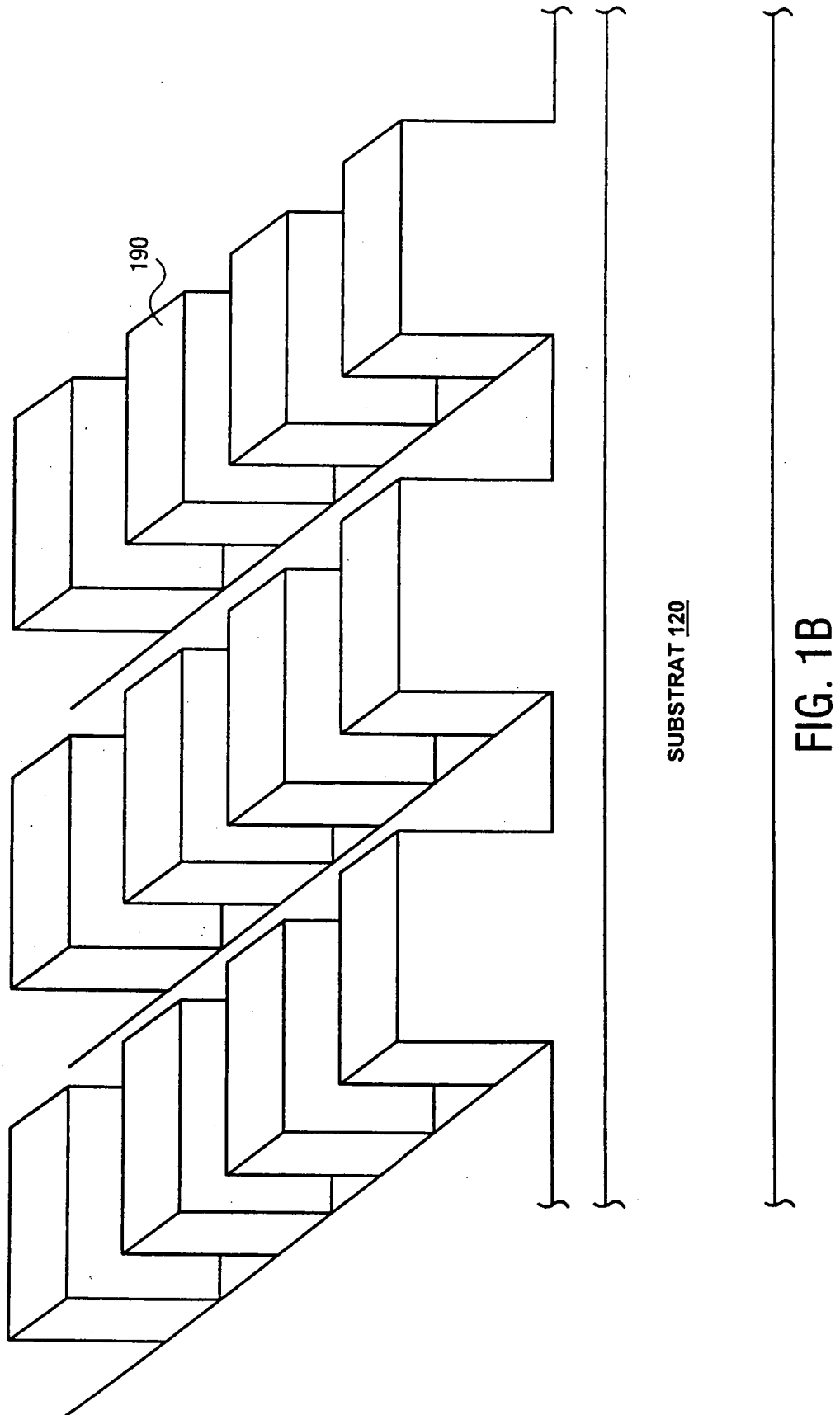
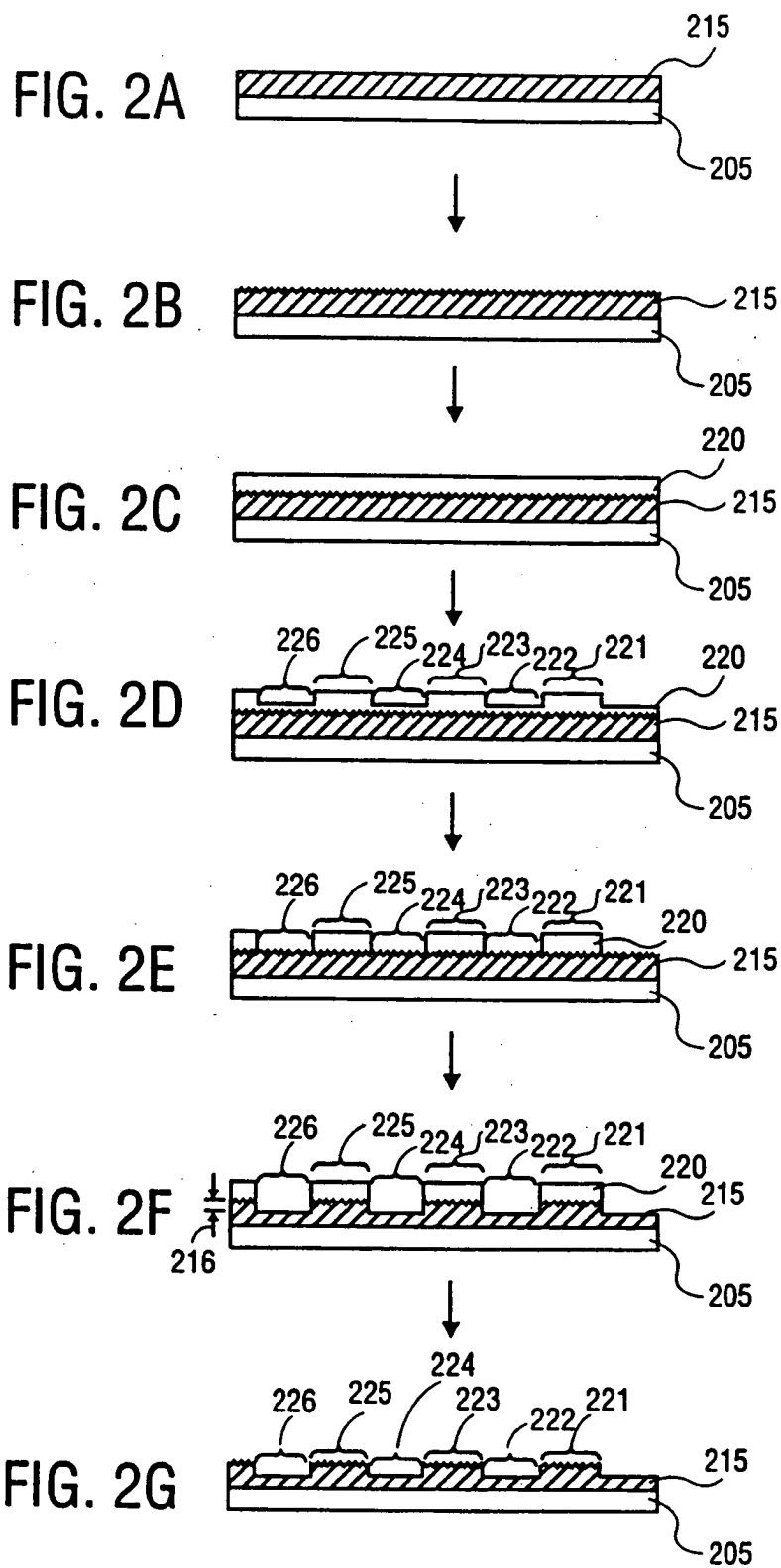
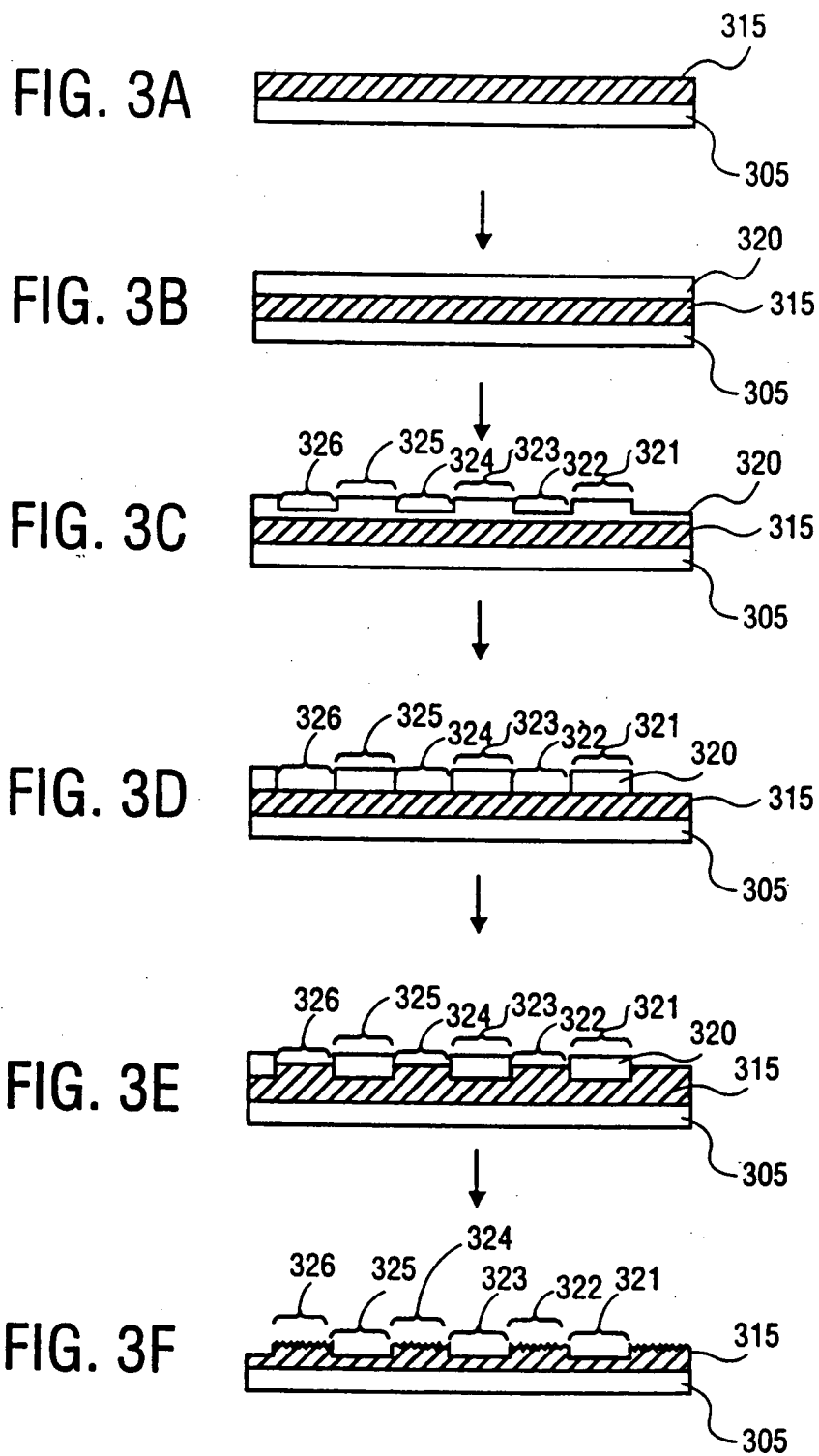
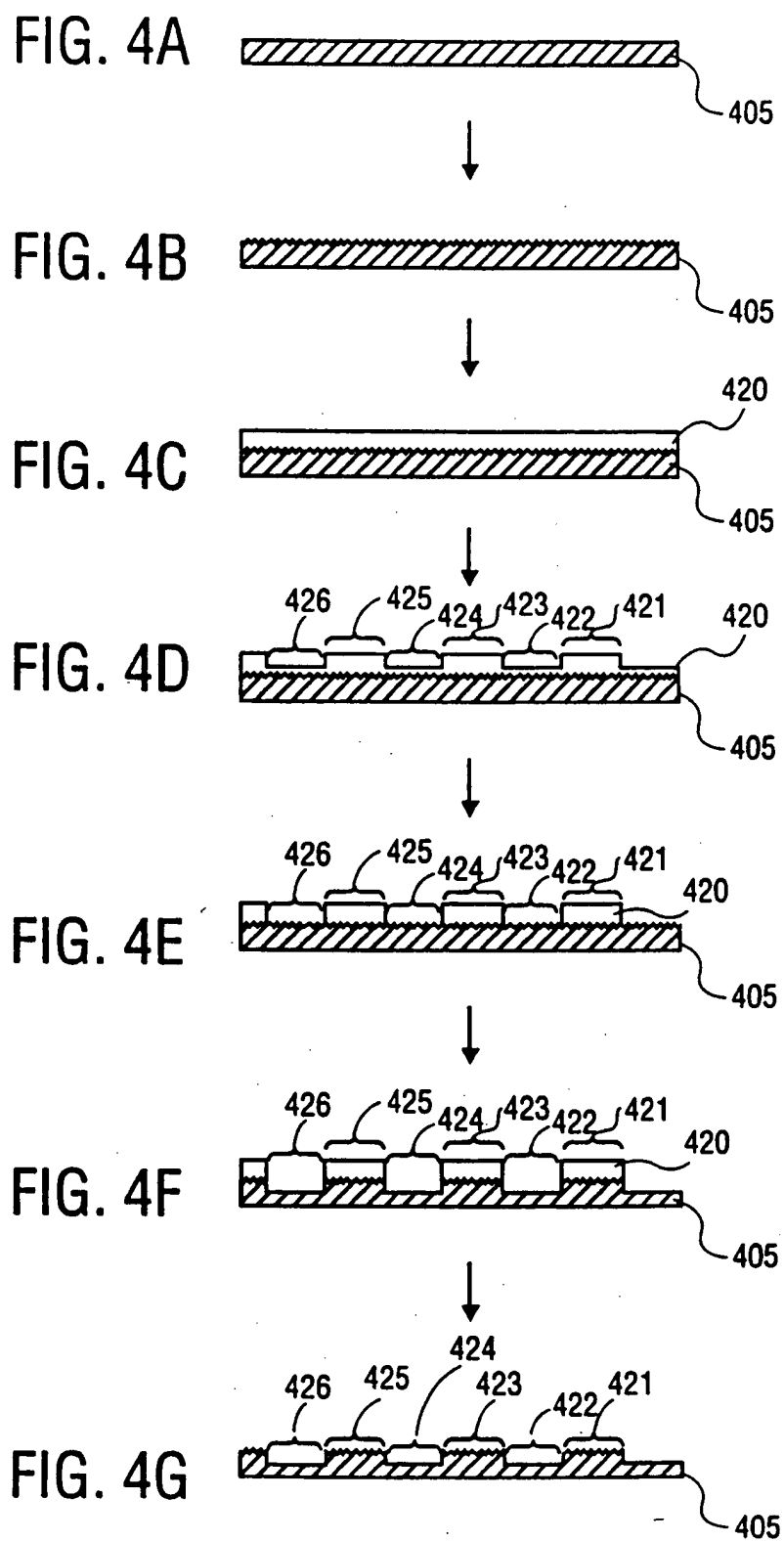


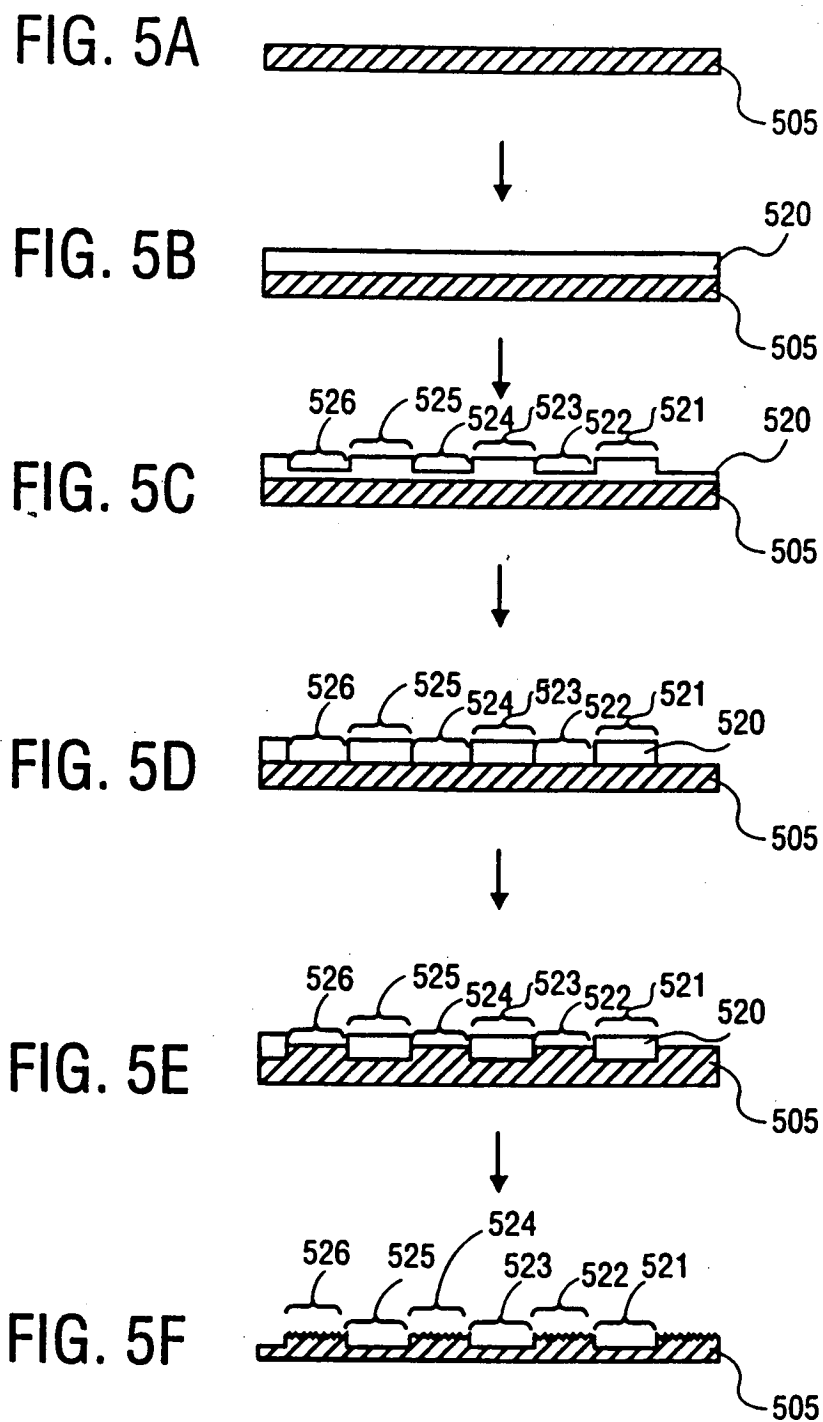
FIG. 1A











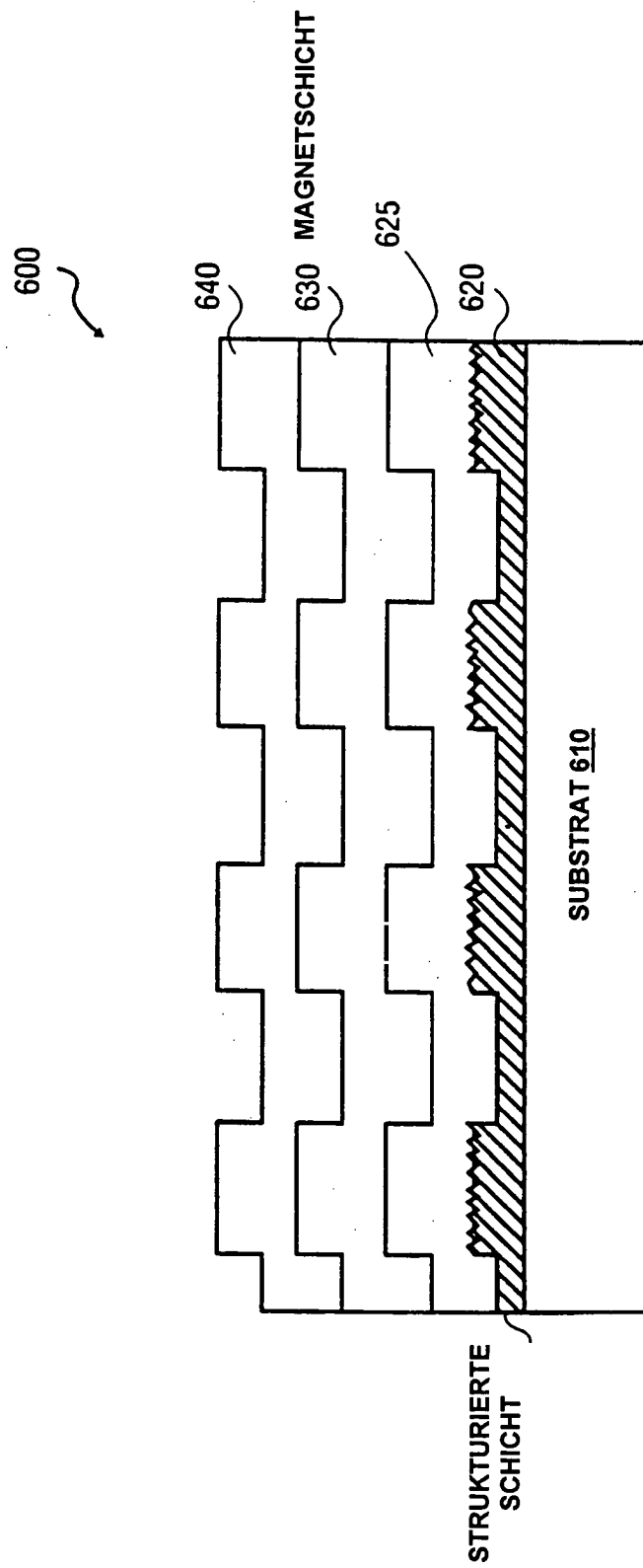


FIG. 6

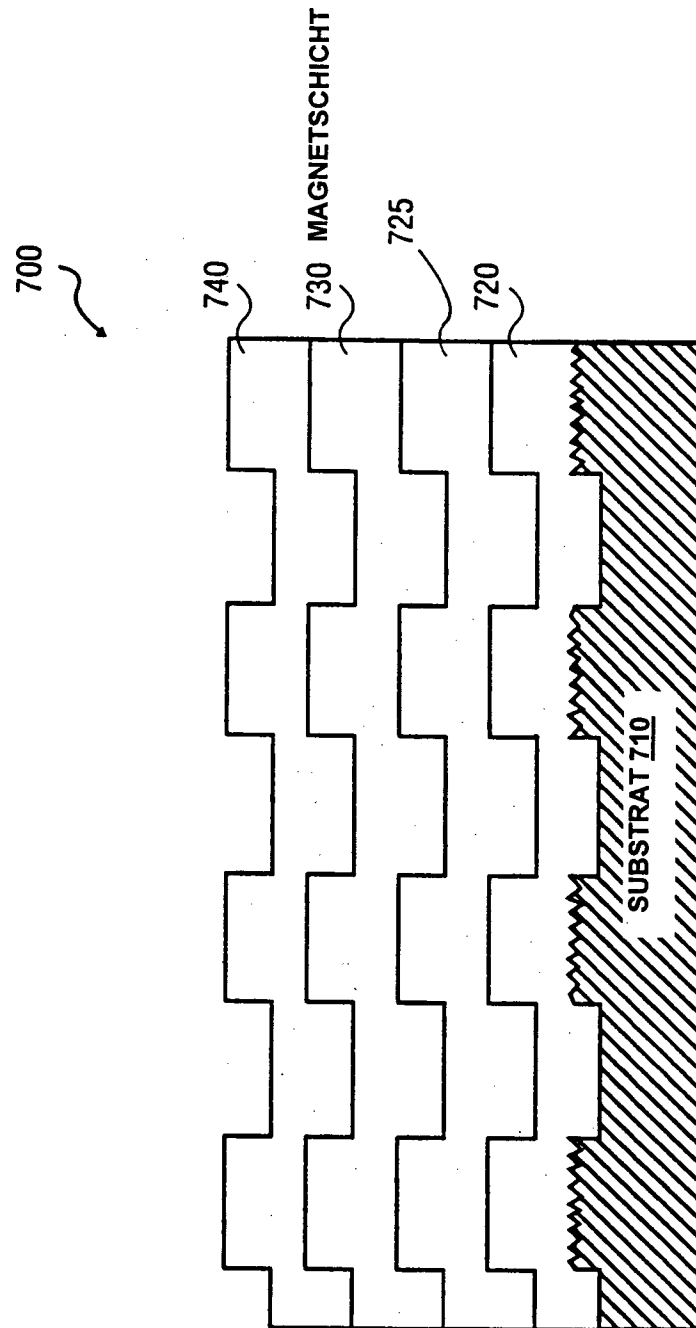


FIG. 7



FIG. 8A

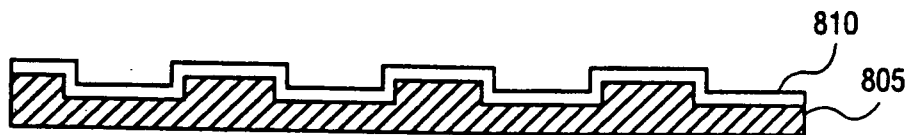


FIG. 8B

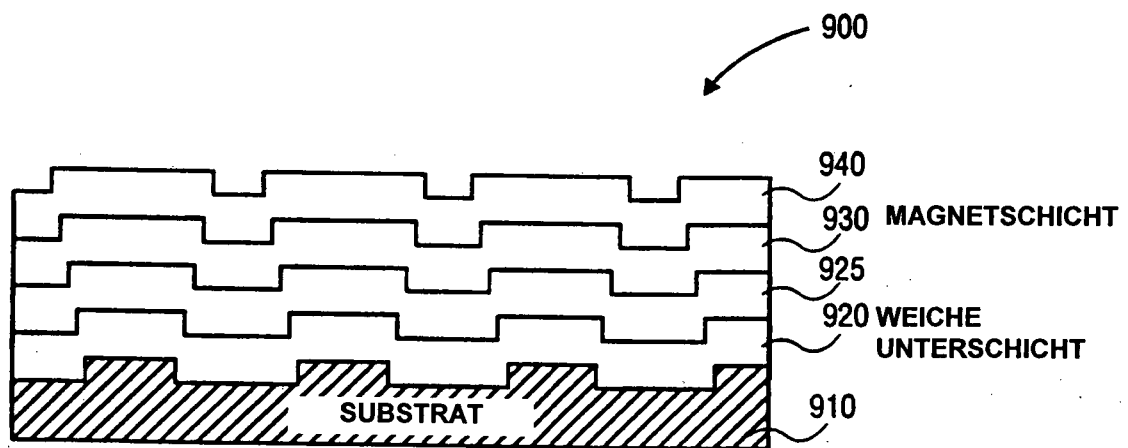


FIG. 9

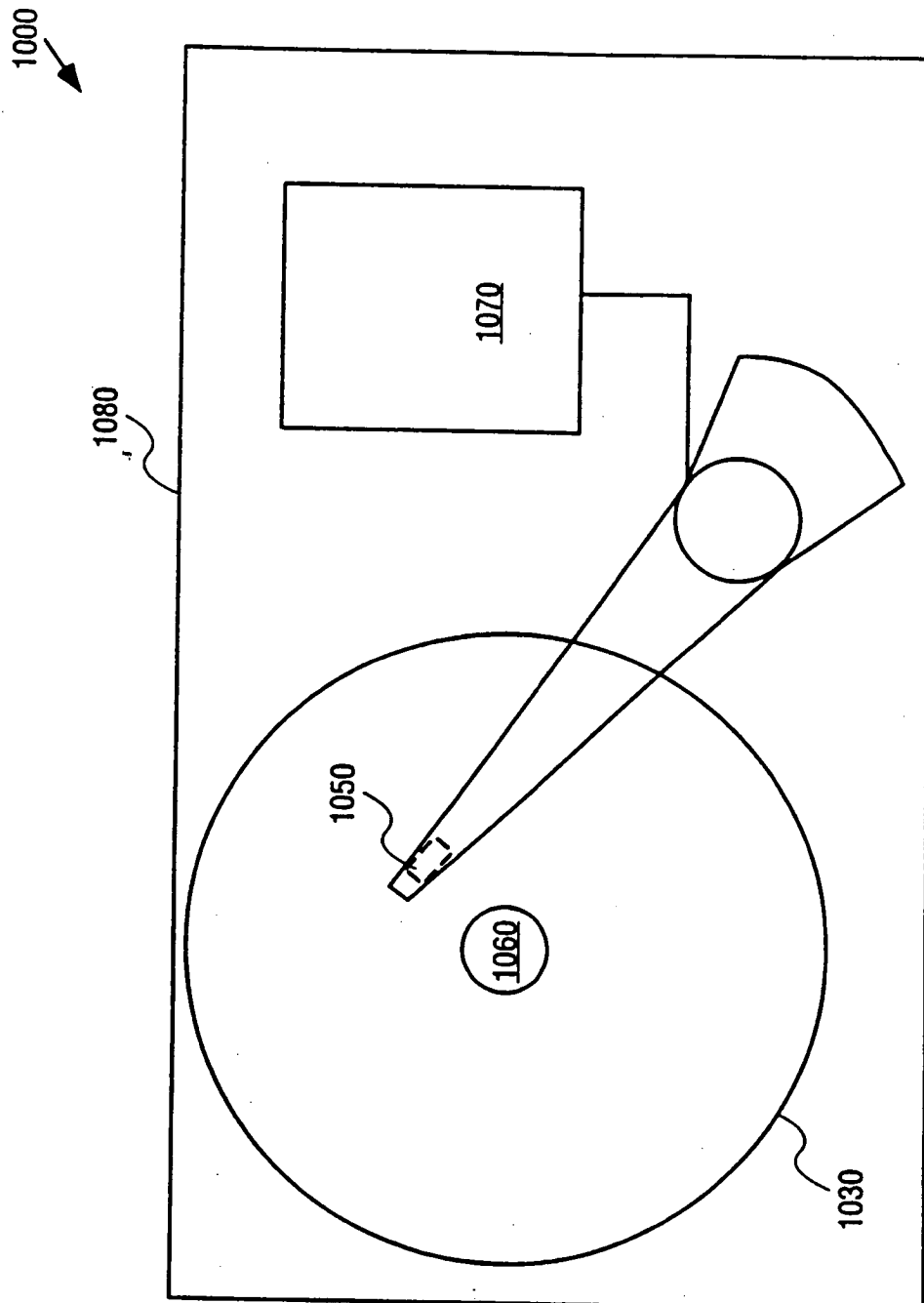


FIG. 10