

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第4区分

【発行日】平成21年3月12日(2009.3.12)

【公開番号】特開2008-310958(P2008-310958A)

【公開日】平成20年12月25日(2008.12.25)

【年通号数】公開・登録公報2008-051

【出願番号】特願2008-249420(P2008-249420)

【国際特許分類】

G 11 B 5/65 (2006.01)

G 11 B 5/84 (2006.01)

G 11 B 5/855 (2006.01)

G 11 B 5/82 (2006.01)

【F I】

G 11 B 5/65

G 11 B 5/84 Z

G 11 B 5/855

G 11 B 5/82

【手続補正書】

【提出日】平成21年1月23日(2009.1.23)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも突端部が磁性材料で形成された複数の凸部と凹部とを有する凹凸パターンによって基材の少なくとも一面におけるサーボパターン領域にサーボパターンが形成されると共に、少なくとも突端部が前記磁性材料で形成された凸部によって複数のデータ記録トラックが前記基材の少なくとも前記一面におけるデータ記録領域に形成され、かつ、当該サーボパターン領域がバーストパターン領域を備えて構成され、

前記バーストパターン領域に形成された前記各凸部の突端面における各内接円のうちの最大径の内接円が前記サーボパターン領域に形成された前記各凸部の突端面における各内接円のうちの最大径の内接円となるように前記凹部が当該サーボパターン領域に形成されると共に、前記各データ記録トラックの半径方向に沿った長さが当該最大径の内接円の直径以下となるように当該各データ記録トラックが前記データ記録領域に形成されている磁気記録媒体。

【請求項2】

請求項1記載の磁気記録媒体と、当該磁気記録媒体における前記サーボパターン領域から読み取られた所定の信号に基づいてトラッキングサーボ制御処理を実行する制御部とを備えている記録再生装置。

【請求項3】

請求項1記載の磁気記録媒体における前記凹凸パターンの凹部に対応して形成された凸部と、前記磁気記録媒体における前記凹凸パターンの凸部に対応して形成された凹部とを有する凸凹パターンが形成された磁気記録媒体製造用のスタンパー。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

具体的には、例えば、図31に示すように、上記の製造方法に従って製造した磁気ディスク10zは、同心円状の複数のデータ記録トラックで構成されたデータトラックパターン40tzが形成されたデータ記録領域Atzと、キャッシングサーボ用のサーボパターン40szが形成されたサーボパターン領域Aszとが磁気ディスク10zの回転方向(同図に示す矢印Rの向き)で交互に並ぶように規定されて製造されている。この場合、図32に示すように、磁気ディスク10zのサーボパターン領域Aszは、一例として、プリアンブルパターンが形成されたプリアンブルパターン領域Apzと、アドレスパターンが形成されたアドレスパターン領域Aazと、バースト領域Ab1z~Ab4zの各領域にバーストパターンが形成されたバーストパターン領域Abzとを備えている。また、データ記録領域Atzとプリアンブルパターン領域Apzとの間、プリアンブルパターン領域Apzとアドレスパターン領域Aazとの間、アドレスパターン領域Aazとバーストパターン領域Abzとの間、およびバーストパターン領域Abzとデータ記録領域Atzとの間の各領域には、磁性材料(磁性層14)からなる凸部で構成された非サーボ信号領域Axzが形成されている。さらに、バーストパターン領域Abzにおける各バースト領域Ab1z~Ab4zの各領域の間には、磁性材料(磁性層14)からなる凸部で構成された非サーボ信号領域Axbzが形成されている。この場合、非サーボ信号領域Axz、Axbzには、キャッシングサーボ制御用の制御信号が記録されておらず、非サーボ信号領域Axz、Axbzの全域が上記の凸部で構成されて凹部が存在しない状態となっている。なお、同図において斜線で塗り潰した領域は、サーボパターン40szおよびデータトラックパターン40tzにおける凸部(図33における凸部40az)の形成領域を表している。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

この場合、出願人は、サーボパターン40sz等を覆うようにして形成した非磁性材料15の層(凸部40az, 40az・・等の間にガードバンド部を形成するための材料の層:図33参照)をドライエッチング処理して各凸部40az, 40az・・を露出させる際に、その下方に存在する凸部40azの突端面が広いほど(例えば、凸部40azの突端面における磁気ディスク10zの回転方向に沿った長さおよび半径方向に沿った長さが共に長いほど)、非磁性材料15に対するエッチングの進行が遅くなる現象を見出している。したがって、突端面が広い凸部が形成されている非サーボ信号領域Axz, Axbz・・等には、非磁性材料15の層に対するドライエッチング処理に際して厚手の残渣が生じることとなる。具体的には、図33に示すように、例えば、突端面の回転方向に沿った長さL11が短い凸部40az, 40az・・上では、ドライエッチング処理によって非磁性材料15が十分にエッチングされて凸部40azの突端面が非磁性材料15から露出する。これに対して、突端面が過剰に広い凸部40az, 40az・・上では、非磁性材料15に対するエッチングの進行が遅いため、長さL11が短い凸部40azの突端面が非磁性材料15から露出した時点でドライエッチング処理を終了したときに、厚みTの残渣が生じた状態(凸部40azが非磁性材料15によって覆われた状態)となる。この結果、残渣が生じた部位(非サーボ信号領域Axz, Axbz等)においてサーボパターン領域Asz内の表面平坦性が悪化する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

上記目的を達成すべく本発明に係る磁気記録媒体は、少なくとも突端部が磁性材料で形成された複数の凸部と凹部とを有する凹凸パターンによって基材の少なくとも一面におけるサーボパターン領域にサーボパターンが形成されると共に、少なくとも突端部が前記磁性材料で形成された凸部によって複数のデータ記録トラックが前記基材の少なくとも前記一面におけるデータ記録領域に形成され、かつ、当該サーボパターン領域がバーストパターン領域を備えて構成され、前記バーストパターン領域に形成された前記各凸部の突端面における各内接円のうちの最大径の内接円が前記サーボパターン領域に形成された前記各凸部の突端面における各内接円のうちの最大径の内接円となるように前記凹部が当該サーボパターン領域に形成されると共に、前記各データ記録トラックの半径方向に沿った長さが当該最大径の内接円の直径以下となるように当該各データ記録トラックが前記データ記録領域に形成されている。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

また、本発明に係る記録再生装置は、上記の磁気記録媒体と、当該磁気記録媒体における前記サーボパターン領域から読み取られた所定の信号に基づいてトラッキングサーボ制御処理を実行する制御部とを備えている。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

また、本発明に係るスタンパーは、磁気記録媒体製造用のスタンパーであって、上記の磁気記録媒体における前記凹凸パターンの凹部に対応して形成された凸部と、前記磁気記録媒体における前記凹凸パターンの凸部に対応して形成された凹部とを有する凹凸パターンが形成されている。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

本発明に係る磁気記録媒体によれば、バーストパターン領域に形成した各凸部の突端面における各内接円のうちの最大径の内接円がサーボパターン領域に形成した各凸部の突端面における各内接円のうちの最大径の内接円となるように凹部をサーボパターン領域に形成したことにより、バーストパターン領域に形成した各凸部の突端面における各内接円のうちの最大径の内接円の直径を超える直径の内接円が存在し得る広い突端面を有する凸部がサーボパターン領域内に存在しないため、サーボパターン領域内の凹凸パターンを覆う

ようにして形成した非磁性材料の層をエッティング処理する際に、各凸部の上に厚手の残渣が生じる事態を回避することができる。これにより、サーボパターン領域内の平坦性が良好で、しかもサーボデータの確実な読み取りが可能な磁気記録媒体を提供することができる。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

また、本発明に係る記録再生装置によれば、上記の磁気記録媒体と、その磁気記録媒体におけるサーボパターン領域から読み取られた所定の信号に基づいてトラッキングサーボ制御処理を実行する制御部とを備えたことにより、トラッキングサーボ制御用の制御信号を記録した領域を除く領域に形成された凹凸パターン（ダミーパターン）の存在に影響されることなく、データ記録領域内の各凸部（データ記録トラック）にオントラックさせた磁気ヘッドを介して記録データの記録再生を行うことができる。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

また、本発明に係るスタンパーによれば、上記の磁気記録媒体における凹凸パターンの凹部に対応して形成された凸部と、磁気記録媒体における凹凸パターンの凸部に対応して形成された凹部とを有する凹凸パターンを形成したことにより、例えば、磁気記録媒体を製造するための中間体に対するインプリント処理時に、バーストパターン領域に形成される各凸部の突端面における各内接円のうちの最大径の内接円の直径を超える直径の内接円が存在し得る広い突端面を有する凸部がサーボパターン領域内に形成される事態を回避することができる。このため、この凹凸パターンをマスクとして中間体に対するエッティング処理を実行することにより、上記の最大径の内接円の直径を超える直径の内接円が存在し得る広い突端面を有する凸部がサーボパターン領域内に形成される事態を回避することができる。したがって、この凹凸パターンを覆うようにして形成した非磁性材料の層をエッティング処理する際に、サーボパターン領域内の各凸部の上に厚手の残渣が生じる事態を回避することができる。これにより、平坦性が良好で、しかもサーボデータの確実な読み取りが可能な磁気記録媒体を製造することができる。また、磁気記録媒体における各凸部の突端面に対応して、過剰に広い凹部がスタンパーに存在しないため、中間体における樹脂層（インプリント処理によって凹凸パターンを形成する層）にスタンパーの凹凸パターンを押し付けた際に、スタンパーの凹部内への樹脂材料（樹脂層）の移動量の不足に起因する凸部の高さ不足（樹脂マスクの厚み不足）が生じる事態を回避することができる。したがって、中間体に形成した凹凸パターンをマスクとして中間体をエッティングする際に、中間体に対するエッティングの完了に先立ってマスクとしての凸部が消失する事態を回避することができる結果、十分な深さの凹部を有する凹凸パターンを中間体に形成することができる。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

一方、磁気ディスク10は、前述したモータ2や磁気ヘッド3などと共にハードディス

クドライブ1の筐体内に配設されている。この磁気ディスク10は、垂直記録方式による記録データの記録が可能なディスクリートトラック型の磁気ディスク（パターンド媒体）であって、図4に示すように、軟磁性層12、中間層13および磁性層14がガラス基材11の上にこの順で形成されている。この場合、磁性層14は、突端部（同図における上端部）から基端部（同図における下端部）までの全体が磁性材料で形成された凸部40a, 40a··と、凸部40a, 40a··間の凹部40b, 40b··とが形成されて凹凸パターン40を構成する。また、凹部40b, 40b··には、SiO<sub>2</sub>等の非磁性材料15が埋め込まれて磁気ディスク10の表面が平坦化されている。さらに、凹部40b, 40b··に埋め込まれた非磁性材料15、および磁性層14（凸部40a）の表面には、ダイヤモンドライクカーボン（ DLC）等によって厚みが2nm程度の保護層16（DLC膜）が形成されている。また、保護層16の表面には、磁気ヘッド3および磁気ディスク10の双方の傷付きを回避するための潤滑剤（一例として、フォンプリン系の潤滑剤）が塗布されている。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0033】

また、図3に示すように、データ記録領域A<sub>t</sub>には、データトラックパターン40tが形成されている。なお、同図および後に参照する図5～11, 26～28において斜線で塗り潰した領域は、凹凸パターン40における凸部40aの形成領域を表している。この場合、図5に示すように、データトラックパターン40tは、中心O（図2参照）を中心とする同心円状の多数の凸部40a, 40a··（データ記録トラック）と、各凸部40a, 40a··の間の凹部40b, 40b··（トラック間凹部：従来の磁気ディスクにおけるガードバンド部）とで構成されている。なお、磁気ディスク10の回転中心とデータトラックパターン40tの中心Oとが一致しているのが好ましいが、磁気ディスク10の回転中心とデータトラックパターン40tの中心Oとの間には、製造誤差に起因する30～50μm程度の極く小さなずれが生じることがある。しかし、この程度のずれ量であれば磁気ヘッド3に対するトラッキングサーボ制御が十分に可能であるため、回転中心と中心Oとは、実質的には同様であるといえる。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0065

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0065】

なお、上記の磁気ディスク10では、アドレスパターン領域A<sub>a</sub>に形成された各凸部40a, 40a··の突端面における各内接円のうちの最大径（この例では、直径L1）の内接円Q<sub>a1</sub>がサーボパターン領域A<sub>s</sub>内に形成されたすべての凸部40a, 40a··の突端面における各内接円のうちの最大径の内接円となるようにサーボパターン領域A<sub>s</sub>内に凹部40b, 40b··が形成されているが、例えば、図26に示す磁気ディスク10a（本発明に係る磁気記録媒体の一例）のように、バーストパターン領域A<sub>b</sub>（第1バースト領域A<sub>b1</sub>～第4バースト領域A<sub>b4</sub>）に形成された各凸部40a, 40a··の突端面における各内接円のうちの最大径の内接円Q<sub>b2</sub>がサーボパターン領域A<sub>s</sub>内に形成されたすべての凸部40a, 40a··の突端面における各内接円（この例では、内接円Q<sub>x2</sub>, Q<sub>p2</sub>, Q<sub>a2</sub>）のうちの最大径の内接円となるようにサーボパターン領域A<sub>s</sub>内に凹部40b, 40b··を形成することもできる。具体的には、この磁気ディスク10aでは、図27に示すように、バーストパターン領域A<sub>b</sub>に形成された凸部40aの突端面における各内接円のうちの最大径の内接円Q<sub>b2</sub>が、磁気ディスク10の回転方向

に沿って並ぶ凹部 40b, 40b···の列の間において4つの凹部 40b, 40b···に對して4点で点接している。また、図28に示すように、アドレスパターン領域 Aa に形成された凸部 40a, 40a···の突端面における各内接円のうちの最大径の内接円 Qa2 は、凸部 40a の回転方向側の両端部において凹部 40b, 40b に対して2点で点接しており、この内接円 Qa2 における直径 L1a は、上記の内接円 Qb2 の直径 L2a よりも小さくなっている。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0069

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0070

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0071

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0071】

また、上記の磁気ディスク10では、外周側領域 Ao における回転方向に沿った長さがデータ記録領域 At 内の凸部 40a の半径方向に沿った長さ L3 (データ記録トラックのトラック幅) と等しい帯状の凸部 40a, 40a···を有する凹凸パターン 40 が非サーボ信号領域 Ax, Ax···内にダミーパターンとして形成されているが、例えば、磁気ディスク10における非サーボ信号領域 Axb のように、非サーボ信号領域 Ax に対して回転方向で隣接する領域内に形成されている凹凸パターン 40 と同種のパターンをダミーパターンとして形成する構成や、トラッキングサーボ制御用の制御信号を記録した領域内の凹凸パターン 40 とは形状が相違する任意の形状の凹凸パターン 40 をダミーパターンとして形成する構成を採用することができる。さらに、上記の磁気ディスク10では、第1バースト領域 Ab1 ~ 第4バースト領域 Ab4 内の凹凸パターン 40 と同種の凹凸パターン 40 が非サーボ信号領域 Axb 内にダミーパターンとして形成されているが、例えば、非サーボ信号領域 Axb 内に非サーボ信号領域 Ax 内の凹凸パターン 40 と同種の凹凸パターン 40 を形成する構成や、トラッキングサーボ制御用の制御信号を記録した領域内の凹凸パターン 40 とは形状が相違する任意の形状の凹凸パターン 40 をダミーパターンとして形成する構成を採用することができる。加えて、上記の磁気ディスク10 ~ 10c では、ガラス基材11の片面にのみサーボパターン 40s およびデータトラックパターン 40t が形成されているが、ガラス基材11の表裏両面にサーボパターン 40s およびデータトラックパターン 40t を形成することもできる。

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0072

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0072】

【図1】ハードディスクドライブ1の構成図である。

【図2】磁気ディスク10の平面図である。

【図3】外周側領域 Ao におけるデータ記録領域 At およびサーボパターン領域 As に形成された各種パターンの一例を示す磁気ディスク10の平面図である。

【図4】磁気ディスク10の層構造を示す断面図である。

【図5】データ記録領域A<sub>t</sub>に形成されたデータトラックパターン40tの一例を示す磁気ディスク10の平面図である。

【図6】外周側領域A<sub>o</sub>におけるプリアンブルパターン領域A<sub>p</sub>に形成されたプリアンブルパターンの一例を示す磁気ディスク10の平面図である。

【図7】外周側領域A<sub>o</sub>におけるアドレスパターン領域A<sub>a</sub>に形成されたアドレスパターンの一例を示す磁気ディスク10の平面図である。

【図8】外周側領域A<sub>o</sub>におけるバーストパターン領域A<sub>b</sub>の第1バースト領域A<sub>b</sub>1および第2バースト領域A<sub>b</sub>2に形成されたバーストパターンの一例を示す磁気ディスク10の平面図である。

【図9】外周側領域A<sub>o</sub>におけるバーストパターン領域A<sub>b</sub>の第3バースト領域A<sub>b</sub>3および第4バースト領域A<sub>b</sub>4に形成されたバーストパターンの一例を示す磁気ディスク10の平面図である。

【図10】外周側領域A<sub>o</sub>における非サーボ信号領域A<sub>x</sub>に形成された凹凸パターン40の一例を示す磁気ディスク10の平面図である。

【図11】外周側領域A<sub>o</sub>における非サーボ信号領域A<sub>x</sub>bに形成された凹凸パターン40の一例を示す磁気ディスク10の平面図である。

【図12】中間体20の層構造を示す断面図である。

【図13】スタンパー30の断面図である。

【図14】ガラス基材31の上にレジスト層32を形成した状態の断面図である。

【図15】レジスト層32に電子ビーム32aを照射して潜像32b, 32b'を形成した状態の断面図である。

【図16】潜像32b, 32b'が形成されたレジスト層32を現像処理して凹凸パターン33を形成した状態の断面図である。

【図17】凹凸パターン33を覆うようにしてニッケル層34を形成した状態の断面図である。

【図18】メッキ処理によってニッケル層35を形成した状態の断面図である。

【図19】ニッケル層34, 35の積層体をガラス基材31から剥離して形成したスタンパー37の断面図である。

【図20】スタンパー37における凹凸パターン36の形成面にニッケル層38を形成した状態(凹凸パターン36をニッケル層38に転写した状態)の断面図である。

【図21】中間体20の樹脂層18にスタンパー30の凹凸パターン39を押し付けた状態の断面図である。

【図22】図21に示す状態の樹脂層18からスタンパー30を剥離してマスク層17の上に凹凸パターン41(樹脂マスク)を形成した状態の断面図である。

【図23】凹凸パターン41をマスクとしてマスク層17をエッチング処理して磁性層14の上に凹凸パターン42(マスク)を形成した状態の断面図である。

【図24】凹凸パターン42をマスクとして磁性層14をエッチング処理して中間層13の上に凹凸パターン40を形成した状態の断面図である。

【図25】凹凸パターン40を覆うようにして非磁性材料15の層を形成した状態の中間体20の断面図である。

【図26】外周側領域A<sub>o</sub>におけるデータ記録領域A<sub>t</sub>およびサーボパターン領域A<sub>s</sub>に形成された各種パターンの他の一例を示す磁気ディスク10aの平面図である。

【図27】外周側領域A<sub>o</sub>におけるサーボパターン領域A<sub>s</sub>のバーストパターン領域A<sub>b</sub>に形成されたバーストパターンの一例を示す磁気ディスク10aの平面図である。

【図28】外周側領域A<sub>o</sub>におけるサーボパターン領域A<sub>s</sub>のアドレスパターン領域A<sub>a</sub>に形成されたアドレスパターンの一例を示す磁気ディスク10aの平面図である。

【図29】磁気ディスク10bの層構造を示す断面図である。

【図30】磁気ディスク10cの層構造を示す断面図である。

【図31】従来の磁気ディスク10zの平面図である。

【図32】データ記録領域A<sub>t</sub>zおよびサーボパターン領域A<sub>s</sub>zに形成された各種パターンの一例を示す磁気ディスク10zの平面図である。

【図33】磁気ディスク10zの層構造を示す断面図である。

【手続補正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0073

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0073】

1 ハードディスクドライブ

6 制御部

10, 10a ~ 10c 磁気ディスク

11 ガラス基材

14 磁性層

15 非磁性材料

30 スタンパー

39, 40 凹凸パターン

39a, 40a 凸部

39b, 40b 凹部

40s サーボパターン

40t データトラックパターン

Aa アドレスパターン領域

Ab バーストパターン領域

Ab1 ~ Ab4 第1 ~ 第4バースト領域

An, Ax, Ax b 非サーボ信号領域

Ap ブリアンブルパターン領域

As サーボパターン領域

At データ記録領域

L1, L2, L1a, L2a, L5 直径

L3, L4 長さ

Qa1, Qb1, Qp1, Qx1, Qa2, Qb2, Qp2, Qx2 内接円

【手続補正19】

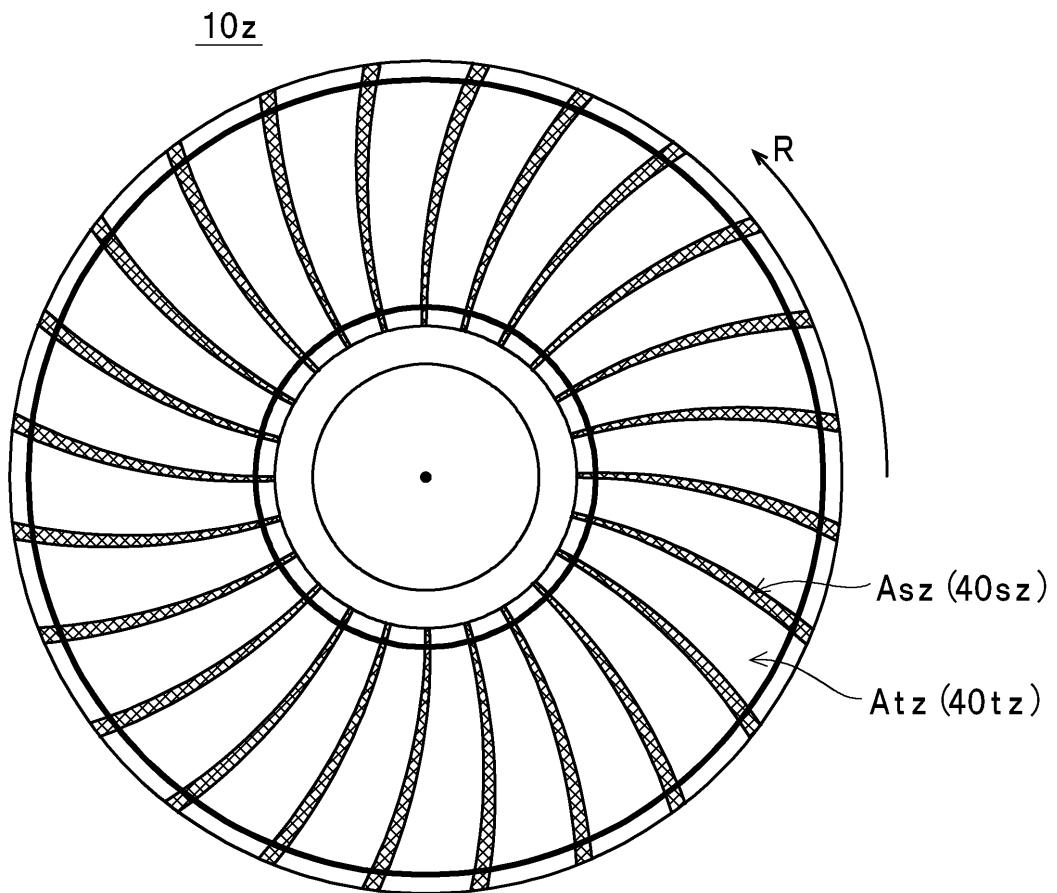
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図31

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 3 1】



【手続補正 2 0】

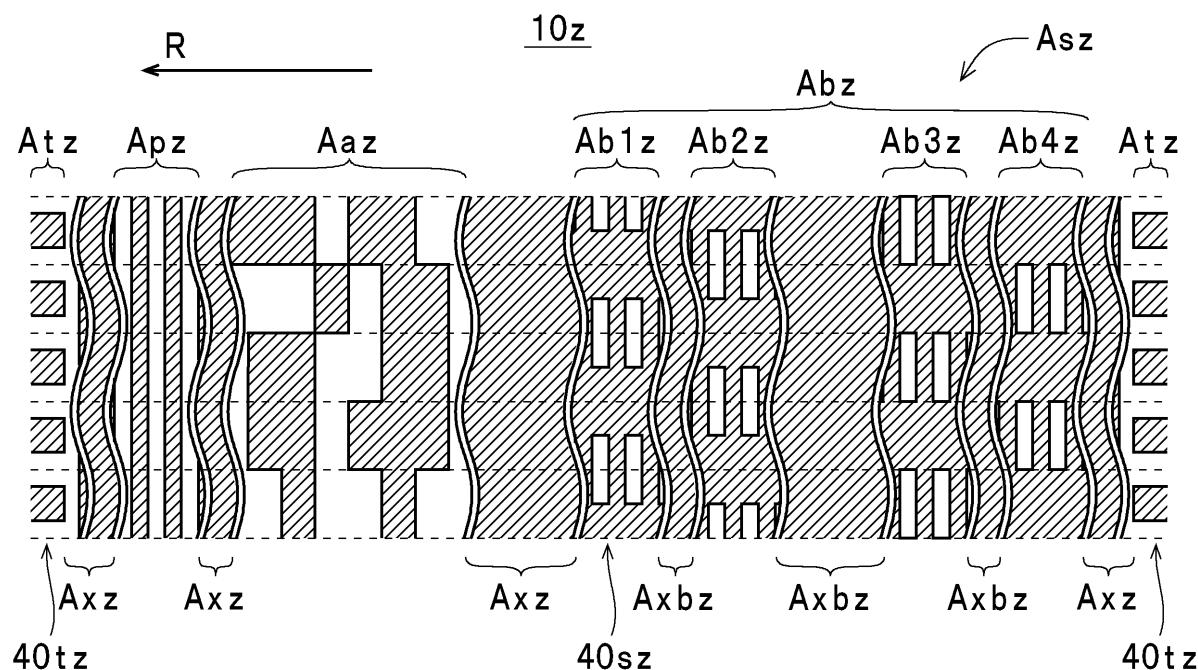
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 3 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 3 2】



【手続補正 2 1】

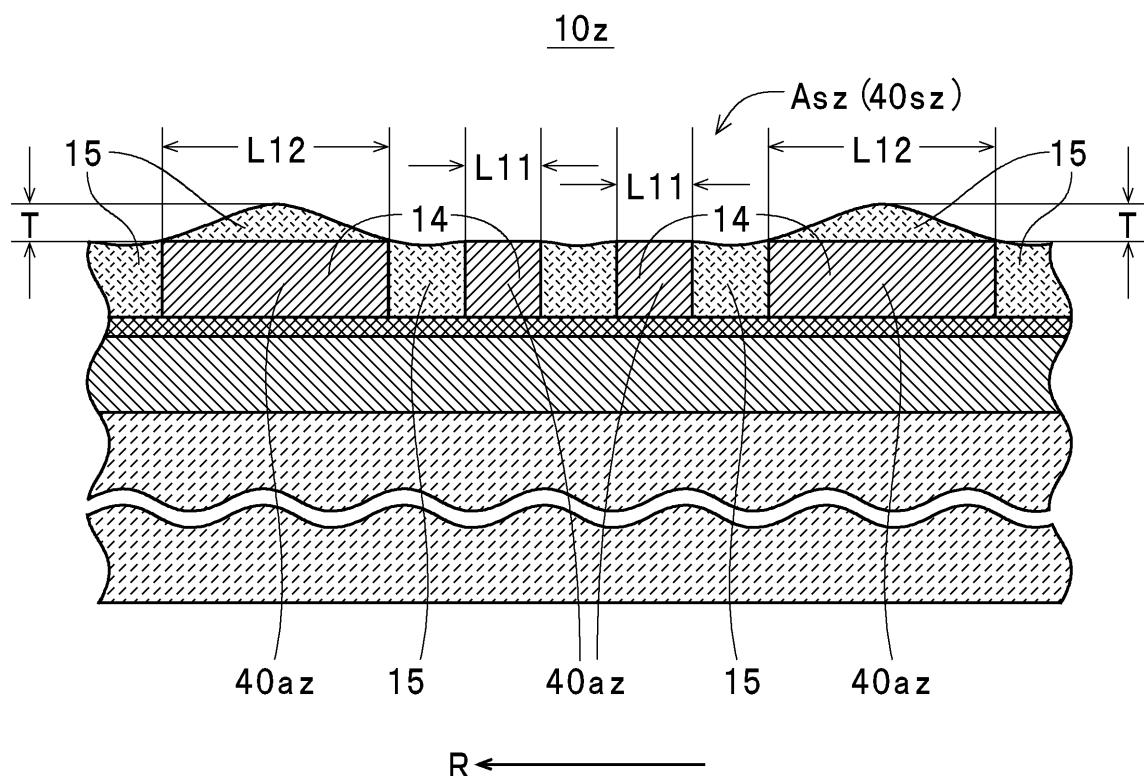
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 3 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 3 3】



【手続補正 2 2】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 3 4

【補正方法】削除

【補正の内容】