

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5448289号
(P5448289)

(45) 発行日 平成26年3月19日(2014.3.19)

(24) 登録日 平成26年1月10日(2014.1.10)

(51) Int.Cl.

F 1

B 2 4 D 13/14 (2006.01)
B 2 4 D 7/16 (2006.01)B 2 4 D 13/14 B
B 2 4 D 7/16

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2006-165745 (P2006-165745)
 (22) 出願日 平成18年6月15日(2006.6.15)
 (65) 公開番号 特開2007-331058 (P2007-331058A)
 (43) 公開日 平成19年12月27日(2007.12.27)
 審査請求日 平成21年4月28日(2009.4.28)

(73) 特許権者 505005049
 スリーエム イノベイティブ プロパティ
 ズ カンパニー
 アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133
 -3427, セント ポール, ポスト オ
 フィス ボックス 33427, スリーエ
 ム センター
 (74) 代理人 100088155
 弁理士 長谷川 芳樹
 (74) 代理人 100128381
 弁理士 清水 義憲
 (74) 代理人 100162640
 弁理士 柳 康樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 研磨ディスク

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

不織布研磨材 3 からなる層と、該層の片側に結合された補強布 4 からなる層と、中央開口部 5 と、ほぼ平坦な表面及びほぼ平坦な裏面とを有する、ディスク状積層体 1、及び
 該ディスク状積層体 1 の中央開口部の周囲部に、樹脂をインサート成形することにより
 ディスク状積層体 1 と一体的に形成された、樹脂製グライнда取り付け部 2、を有する研
 磨ディスクであって、

該不織布研磨材 3 は、不織布をニードルタッキングによって補強及び圧密した後、樹脂
 研磨スラリ又は樹脂結合剤を含浸させたものであり、

該補強布 4 は、引っ張った場合の伸長度が 20%未満であり、開口部（即ち、隙間）を 10
 有する織物であり、

該ディスク状積層体 1 は、補強布 4 の露出した表面から樹脂液を塗布し、樹脂液を補強
 布 4 及び不織布研磨材 3 に浸透させ、その後樹脂液を固化することによって、補強布 4 と
 不織布研磨材 3 とが結合されてなり、

該ディスク状積層体 1 は、補強布 4 の露出した表面の上に前記樹脂液が固化してなる樹
 脂層 7 を有し、該樹脂層 7 は、可撓性の低摩擦面 7a と、補強布 4 に存在する開口部を通
 過して、不織布研磨材 3 と補強布 4 の境界面に沿って延び、不織布研磨材 3 の構成繊維を
 包み込む部分 7b とを、有し、

該樹脂製グライнда取り付け部 2 は、乾燥及び常温下での物性として、引っ張り強さ 1
 50 ~ 250 MPa 及び曲げ強さ 220 ~ 340 MPa を有し、その厚さはディスク状積 20

層体と同程度である、研磨ディスク。

【請求項 2】

互いに背中合わせに重ねて結合された、2枚の請求項 1 記載の研磨ディスク、を有する研磨ディスク。

【請求項 3】

前記樹脂層 7 を構成する樹脂は、ナイロン、ポリエステル、ポリプロピレン、エチレン / 酢酸ビニル共重合体及びアクリル酸 / ブタジエン / スチレン共重合体からなる群から選択される少なくとも一種の熱可塑性樹脂、又はイオノマ、ポリエステル、ポリウレタン及びポリアミドエーテルからなる群から選択される少なくとも一種の熱可塑性エラストマを含む請求項 1 又は 2 に記載の研磨ディスク。

10

【請求項 4】

前記樹脂製グラインダ取り付け部を構成する樹脂はナイロン 6 , 6 である請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の研磨ディスク。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は研磨ディスクに関し、特に、ディスクグラインダ装置の出力（回転）軸に取付けて使用される研磨ディスクに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には樹脂製グラインダ取付け部と不織布研磨材とが一体的に形成された研磨ディスクが記載されている。図 1 にはこの研磨ディスク 10 の部分断面側面が示されている。図 1 の研磨ディスクは中央開口部を有する傘状の不織布研磨材 11 と、樹脂製グラインダ取付け部 12 を有している。樹脂製グラインダ取付け部 12 は外周部分において、不織布研磨材 11 の内周部分と結合されている。

20

【0003】

樹脂製グラインダ取付け部 12 はグラインダ取付け穴 13 を有し、グラインダ取付け穴の内周壁にはナットとして機能するようにネジ山が形成されている。ディスクグラインダ装置 G の出力軸 14 が、ワッシャ 15 などにより、このグラインダ取付け穴 13 にねじ込まれて、研磨ディスク 10 がディスクグラインダ装置 G に固定される。

30

【0004】

この研磨ディスクは研磨時にバックアップパッドを使用する必要がない。そのため、軽量コンパクトで駆動エネルギー効率や作業性等に優れている。

【0005】

しかしながら、この研磨ディスクでは、不織布研磨材 11 は傘状に成形され、また樹脂製グラインダ取付け部 12 は取付け方向に突出しており、バックアップパッドを使用する場合と比較して、厚さ方向の寸法はそれほど低減されていない。そのため、研磨作業時には、幅広の作業空間を必要とし、狭い部分や溝の側面を研磨することが困難である。

【0006】

また樹脂製グラインダ取付け部 12 は半径が大きく、不織布研磨材 11 をかみ込んだ結合部分は、不織布研磨材 11 の直径の約 1 / 2 を占めている。結合部分の幅が大きいと研磨作業に利用できる不織布研磨材の量は少なくなるため、研磨ディスクの使用寿命が短くなる。

40

【0007】

厚さ方向の寸法を小さくするために不織布研磨材 11 の形状をただ平坦にすると、研磨ディスクの強度が不足して、研磨応力により破損するおそれがある。また、樹脂製グラインダ取付け部 12 の半径を小さくすると、不織布研磨材 11 との結合部分の幅が狭くなるため、研磨応力により結合部分が分離してしまうおそれがある。

【0008】

他方、特許文献 2 及び 3 には、不織布と補強布とを樹脂で結合する方法が記載されてい

50

る。この方法で得られた積層体は動的な負荷に対する強度が優れ、表面仕上げ用製品として用いられる。

【特許文献１】特開平１１－３２０４２３号公報

【特許文献２】特表平１０－５１１７４９号公報

【特許文献３】特開平５－２２９０７１号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

本発明は上記従来の問題を解決するものであり、その目的とするところは、厚さ方向の寸法が小さく、狭い部分や溝の側面をも容易に研磨することができ、しかも研磨時にかかる力に対抗するのに十分な強度を有する研磨ディスクを提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【００１０】

本発明は、不織布研磨材からなる層と、該層の片側に結合された補強布からなる層と、中央開口部と、ほぼ平坦な表面及びほぼ平坦な裏面とを有する、ディスク状積層体、及び該ディスク状積層体の中央開口部の周囲部に、樹脂をインサート成形することによりディスク状積層体と一体的に形成された、樹脂製グラインダ取付け部、を有する研磨ディスクを提供するものであり、そのことにより上記目的が達成される。

【発明の効果】

【００１１】

20

本発明の研磨ディスクは厚さ方向の寸法が小さく、狭い部分や溝の側面をも容易に研磨することができ、しかも研磨時にかかる力に対抗するのに十分な強度を有している。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１２】

研磨ディスク

図２は本発明の研磨ディスクの構成の一例を示している。図２（ａ）は断面図であり、図２（ｂ）は正面図である。

【００１３】

この研磨ディスクはディスク状積層体１及び樹脂製グラインダ取付け部２を有している。ディスク状積層体１は不織布研磨材３と補強布４とを積層し、結合したものである。ディスク状積層体１の表面及び裏面はほぼ平坦であり、中央開口部５を有している。樹脂製グラインダ取付け部２はこの中央開口部の周囲部に一体的に形成されている。樹脂製グラインダ取付け部２はグラインダ取付け穴６を有し、グラインダ取付け穴６の内周壁にはナットとして機能するようにネジ山が形成されている。

30

【００１４】

本発明の研磨ディスクは、不織布研磨材３に補強布４が結合されたディスク状積層体１を有している。補強布４は、織られた耐伸長性布であり、引っ張った場合の伸長度が低い。そのため、ディスク状積層体１は不織布研磨材３よりも引っ張り強度および剛性が増大している。そのため、本発明の研磨ディスクは傘状に成形しなくても研磨応力に耐えることができる。

40

【００１５】

更に、補強布４はディスク状積層体の中央開口部５の強度も向上させ、樹脂製グラインダ取付け部との結合力が増大する。そのため、本発明の研磨ディスクでは、樹脂製グラインダ取付け部２の半径を小さくしても研磨中に結合部分が分離することがない。

【００１６】

例えば、研磨ディスクの外径が約７５～約１２５ｍｍである場合、樹脂製グラインダ取付け部２の外径はグラインダのワッシャの外径とほぼ同一の寸法とすることができる。つまり、一般には直径が約２０～約４０ｍｍ、例えば約３０ｍｍである。

【００１７】

更に、本発明の研磨ディスクは表面及び裏面はほぼ平坦である。そのため、２枚を背中

50

合わせに重ねて結合することもできる。2枚の研磨ディスクの結合は、適当な結合剤を用いて研磨ディスクの補強布4側の露出面同士を接着して行えばよい。図3はこのような研磨ディスクの構成例を示す断面図である。この研磨ディスクは、表面及び裏面共に研磨面を有するものであり、溝の両側面のような、相対する側面を一度の作業で研磨することができる。

【0018】

不織布研磨材

不織布研磨材は、不織布を基材として用いて、不織布を構成する繊維の表面に、結合剤で研磨粒子を固定した研磨材をいう。不織布研磨材は、金属、木材、プラスチックからなる物品表面の腐蝕、欠陥、バリなどを除去したり、表面を所望の状態に仕上げるために使用される。

10

【0019】

不織布は、ナイロン、ポリエステルなど、適切な合成繊維を含む嵩高性ウェブである。この不織布は、含浸用樹脂及び接着結合剤が劣化せずに硬化する温度に耐えられることが望ましい。不織布の繊維は、張力及び捲縮性があることが望ましいが、例えば米国特許第4,227,350号に開示されているようなスパンボンド過程により成形された連続フィラメントでも良い。不織布に満足に使用できる繊維は、約20ミリメートルから約100ミリメートルの長さであり、約40ミリメートルから約65ミリメートルの長さであれば望ましく、約1.5デニールから約500デニールの太さであり、約15デニールから約100デニールの太さであれば望ましい。

20

【0020】

不織布は、ニューヨークのランド機械社(Rando Machine Company)が市販している「Rando Webber」機械で容易に成形されるか、又は従来のその他のカーディング過程により成形することができる。スパンボンドタイプの不織材料を使用する場合、フィラメントは実質的に直径が比較的大きく、例えば直径2ミリメートル以上である。直径が比較的大きい繊維を使用すると、比較的大きい研磨粒子を完成品に使用することができる。有用な不織布は、単位面積当りの重量が少なくとも約100g/m²であることが望ましく、約250g/m²であれば更に望ましい。不織布内の繊維の量が比較的少ない場合、製品の使用寿命は多少短くなる。前記の繊維の重量では、一般に、針で縫われるか又は含浸する前で約6ミリメートルから約75ミリメートルの厚さを有する不織布になる。この厚さは、約25ミリメートルであることが望ましい。本発明に使用するのに適する市販の不織布としては、以下の例に記載するものがある。

30

【0021】

不織布は、有刺針を不織布に通すことにより不織布を機械的に補強する処理であるニードルタッキングによって任意に更に補強及び圧密しても良い。この処理の際、針は、不織布の繊維を針と一緒に引っ張り、不織布を通る。したがって、針を引くと、不織布の繊維の個々の集合は不織繊維の厚さ方向に向く。ニードルタッキングの量つまり程度は、ウィスコンシン州、マニトウォックのフォスターニードル社(Foster Needle Company)が市販している15×18×25×3.5RB、F206-32-5.5B/3B/2E/L90針を使用する場合、不織布表面の1平方センチメートル当りに針を約8回から約20回通すと良い。ニードルタッキングは、例えばノースキャロライナ州のディロ社(Dilo, Inc.)が市販している従来の針織機を使用して容易に達成することができる。

40

【0022】

任意のニードルタッキングステップの後、不織布には、完成品の所望の強度に応じて、樹脂研磨スラリー又は樹脂結合剤(研磨粒子を含まないものなど)を含浸させる。不織布には、スプレー塗布、浸漬塗布又は2ロールコータを使用するロール塗布など、多くの従来の応用技術を使用して、樹脂研磨スラリー又は樹脂結合剤を飽和させる。不織布のコーティングに使用する望ましい樹脂は、硬化後に比較的硬質になり、成分である繊維を互いに確実に結合するものである。本発明に有用な樹脂の具体例としては、フェノール樹脂、ペンダント、不飽和カルボニル基を有するアミノプラスト樹脂、ウレタン樹脂、エポキ

50

シ樹脂、エチレン性不飽和樹脂、アクリル化イソシアヌレート樹脂、ウレアホルムアルデヒド樹脂、イソシアヌレート樹脂、アクリル化ウレタン樹脂、アクリル化エポキシ樹脂、ビスマレイミド樹脂、弗素変性エポキシ樹脂及びこれらの組合せがある。触媒及び／又は硬化剤を結合剤先駆物質に添加して重合を誘導及び／又は排除しても良い。本発明に使用する結合剤は、引用により本明細書に包含するニューヨーク、1981年、John Wiley and Sons発行の「カークオスマー化学大辞典」第3版、第17巻、384～399頁に記載されているレゾール樹脂及びノボラック樹脂などのフェノール樹脂であることが望ましい。レゾールフェノール樹脂は、アルカリ触媒及び一般にホルムアルデヒド対フェノールのモル比が約1.0:1.0から3.0:1.0であるモル過剰量のホルムアルデヒドから作られる。ノボラック樹脂は、酸触媒に基づいてホルムアルデヒド対フェノールのモル比が1.0:1.0未満で作られる。本発明に使用するのに適する市販のフェノール樹脂としては、ニューヨーク州、Nトナワンダのオクシデンタル化学社（Occidental Chemicals Corporation）市販の「Durez」及び「Varcum」、モンサント社（Monsanto Corporation）市販の「Resinox」並びにアシュランド化学社（Ashland Chemical Company）市販の「Arofeene」及び「Arotap」の商標で知られるものがある。

10

【0023】

不織布の表面及び／又は裏面は各々、任意の研磨粒子を含むことができる上記の樹脂結合剤を塗布される。研磨粒子は、不織布に樹脂結合剤を塗布した後の別個のステップで付与しても良い。ここで使用するのに適する研磨粒子は、仕上げ作業に一般に使用される研磨粒子のように24グレード又はこれより細かいことが望ましい。適切な研磨粒子としては、酸化セラミックアルミニウムを含む酸化アルミニウム、熱処理した酸化アルミニウム、白色融解した酸化アルミニウム、炭化珪素、アルミナジルコニア、ダイヤモンド、セリア、立方晶窒化硼素、ガーネット、フリント、エメリー粉及びこれらの組合せがある。また、開示内容を引用により本明細書に包含する米国特許第4,652,275号及び第4,799,939号に記載されているような研磨凝集物を使用しても良い。

20

【0024】

補強布

補強布は、引っ張った場合の伸長度が低い織られた耐伸長性布である。伸長度は約20%未満であることが望ましく、約15%未満であれば更に望ましい。本発明の製品の補強布として使用するのに適する材料としては、熱接着布、メリヤス生地、ステッチ接着布などがあるが、これらだけに限らない。

30

【0025】

本発明の一つの側面は、開口部を有する織物から成る補強布の使用である。ナイロン6を使用する場合、補強布は、縦糸と横糸の間の開口部が0.10mm²である平織物から成ることが望ましい。840デニールの6,6ナイロン糸が1インチ当り縦糸16本、横糸16本（例えば16×16）で、布重量が149g/m²（4.4 oz./g²）である平織物は、ナイロン6ポリマーと共に使用するのに最も望ましい。こうした材料は、ノースカロライナ州、グリーンズボロのハイランド社（Highland Industries）から市販されている。

40

【0026】

ポリエステル、綿、動物の毛、その他のポリアミドなどから作られた材料など、その他の材料を使用しても良い。織られた耐伸長性補強布の少なくとも一つの層が、ディスク状積層体に含まれることが望ましい。布のその他の層（図示しない）を使用して、寸法上の強度を高めても良い。

【0027】

ディスク状積層体

不織布研磨材及び補強布を円形に裁断し、中央開口部を設け、両者を積層して結合することにより、ディスク状積層体が得られる。不織布研磨材及び補強布を積層及び結合した後に円形に裁断し、中央開口部を設けてもよい。不織布研磨材と補強布とを結合する方法

50

は特に限定されない。例えば、適当な接着剤を用いて貼り合わせればよい。特許文献 2 又は 3 に記載されている方法で両者を結合してもよい。

【 0 0 2 8 】

不織布研磨材と補強布とを結合する特に好ましい方法は特許文献 2 に記載されているものである。この方法は、不織布研磨材の上に補強布を積層し、補強布の露出した表面から樹脂液を塗布し、樹脂液を補強布及び不織布研磨材に浸透させ、その後樹脂液を固化することによって、補強布と不織布研磨材とを結合するものである。

【 0 0 2 9 】

図 4 は特許文献 2 に記載の方法により結合された不織布研磨材と補強布との積層体の構成を示す断面図である。この積層体では不織布研磨材 3 と補強布 4 とが積層されており、補強布 4 の露出した表面の上に樹脂層 7 を有している。樹脂層 7 は可撓性の低摩擦面 7 a と、補強布 4 に存在する開口部（隙間）を通過して、不織布研磨材 3 と補強布 4 の境界面に沿って延び、不織布研磨材 3 の構成繊維を包み込む部分 7 b を有している。

10

【 0 0 3 0 】

樹脂は、硬化可能塗布可能な配合物として粘性流体の形態で、一般に溶解した状態で塗布することが望ましい。塗布可能な配合物は、圧力が加わると、補強布 4 内の開口部から不織布研磨材 3 内に押し出される。こうして、溶解した樹脂は不織布研磨材 3 の主要面に沿って周囲に流れ、繊維を包み込む。樹脂は次に公知の方法で硬化され、強化用の厚い連続樹脂層 7 を形成し、製品の外面を形成する。樹脂は、不織布研磨材 3 の残りの部分に著しく浸透しないように塗布及び硬化されることが望ましい。

20

【 0 0 3 1 】

樹脂層 7 は、一般に、約 60 ～ 約 90、好ましくは約 70 ～ 約 80 のショアー D 硬度を有する。樹脂層 7 の硬度がショアー D 約 60 未満であると作業負荷を加えた際に研磨ディスクのたわみが大きくなり、研磨効率が乏しくなる。また、樹脂層 7 の硬度がショアー D 約 90 を越えると研磨ディスクの脆性が大きくなり、研磨作業中に破損しやすくなる。

【 0 0 3 2 】

樹脂層 7 の構成樹脂は溶融押出樹脂であることが望ましく、相溶性充填剤、顔料、強化繊維、酸化防止剤などを含んで良い。好適な溶融押出樹脂としては、ナイロン、ポリエステル、ポリプロピレン、エチレン / 酢酸ビニル共重合体、アクリル酸 / ブタジエン / スチレン共重合体などの熱可塑性樹脂がある。イオノマ、ポリエステル、ポリウレタン、ポリ

30

アミドエーテルなどの熱可塑性エラストマも、適切な溶融押出樹脂である。樹脂層は、上記の塗布可能な配合物中における液体反応体の重合から形成することができ、有用な反応樹脂組織は熱又は放射硬化ウレタン、ポリエステル及びエポキシ樹脂を含む。

【 0 0 3 3 】

樹脂製グライнда取付け部

樹脂製グライнда取付け部は、ディスク状積層体の中央開口部の周囲部に、樹脂をインサート成形することにより積層体と一体的に形成することが好ましい。インサート成形とは、金型内にインサート品（この場合はディスク状積層体）を装填した後、溶融樹脂を注入してインサート品を樹脂で包んで固化させ、一体化した複合材料を作る方法をいう。

【 0 0 3 4 】

ディスク状積層体は嵩高性であり、構成繊維の間に隙間が存在する。そのため、樹脂製グライнда取付け部の外周部分において、インサート成形時にディスク状積層体の構成繊維の隙間に樹脂製グライнда取付け部の樹脂が浸透して、固化することによって両者が結合される。その具体的な操作は、特許文献 1 に記載の方法と実質的に同一である。但し、使用する金型は、樹脂製グライнда取付け部が取付け方向に突出せず、ディスク状積層体の表面及び裏面に沿ってほぼ平坦になるように、形状を変更する。

40

【 0 0 3 5 】

樹脂製グライнда取付け部は硬質の熱可塑性樹脂から形成することが好ましい。例えば、ABS、ナイロン、ポリエステル樹脂等が挙げられる。特に好ましい熱可塑性樹脂はナイロン 6, 6 である。ネジ山が形成された内周側面等を強化するために、樹脂にガラス織

50

維を混ぜてもよい。ガラス繊維の含有量は約 10 ～ 約 60 重量%、好ましくは約 45 重量%である。

【0036】

形成された樹脂製グライнда取付け部は、乾燥及び常温下での物性として、引っ張り強さ約 150 ～ 約 250 MPa、例えば、約 220 MPa、曲げ強さ約 220 ～ 約 340 MPa、例えば、約 300 MPa を有している。樹脂製グライнда取付け部の厚さはディスク状積層体と同程度に調節する。一般には約 2 ～ 約 15 mm、例えば、約 5 mm である。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図 1】従来の研磨ディスクの部分断面側面を示す図である。

10

【図 2】本発明の研磨ディスクの構成の一例を示す断面図及び正面図である。

【図 3】本発明の研磨ディスクの構成の一例を示す断面図である。

【図 4】本発明で用いる不織布研磨材と補強布との積層体の構成例を示す断面図である。

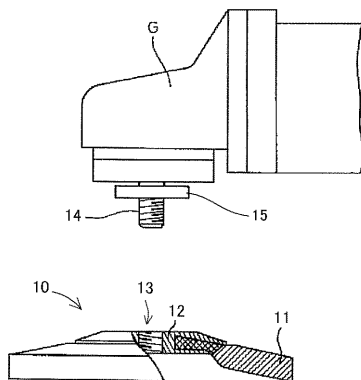
【符号の説明】

【0038】

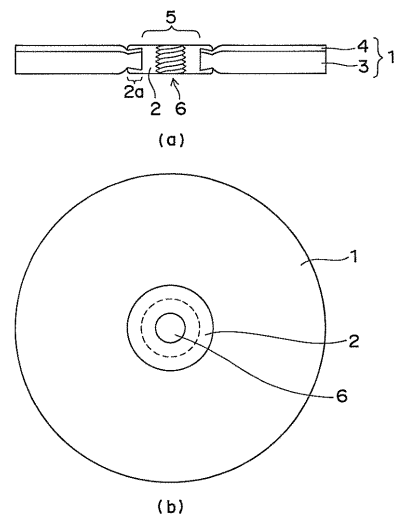
- 1 ... ディスク状積層体、
- 2 ... 樹脂製グライнда取付け部、
- 3 ... 不織布研磨材、
- 4 ... 補強布、
- 5 ... 中央開口部、
- 6 ... グライнда取付け穴。

20

【図 1】



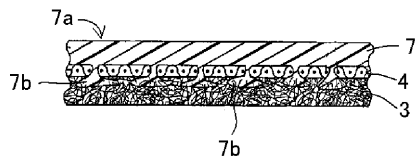
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 山原 通宏

神奈川県相模原市南橋本 3 - 8 - 8 住友スリーエム株式会社内

審査官 石井 孝明

(56)参考文献 実開昭 6 1 - 0 6 1 1 6 9 (J P , U)

特開平 1 1 - 3 2 0 4 2 3 (J P , A)

特開平 0 4 - 0 8 2 6 7 3 (J P , A)

特表平 1 0 - 5 1 1 7 4 9 (J P , A)

実開昭 5 8 - 0 6 7 6 5 6 (J P , U)

特開平 0 4 - 0 8 2 6 7 2 (J P , A)

特開平 1 0 - 0 3 4 5 4 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B 2 4 D 1 3 / 1 4