

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-15986

(P2009-15986A)

(43) 公開日 平成21年1月22日(2009.1.22)

(51) Int.Cl.  
G 1 1 B 7/135 (2006.01)

F I  
G 1 1 B 7/135 A

テーマコード (参考)  
5 D 7 8 9

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2007-177891 (P2007-177891)  
(22) 出願日 平成19年7月6日 (2007.7.6)

(71) 出願人 000001889  
三洋電機株式会社  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号  
(71) 出願人 504464070  
三洋オプテックデザイン株式会社  
東京都文京区湯島1丁目6番3号 湯島1  
丁目ビル  
(74) 代理人 100131071  
弁理士 ▲角▼谷 浩  
(72) 発明者 堀田 徹  
東京都文京区湯島1丁目6番3号 湯島1  
丁目ビル 三洋オプテックデザイン株式会  
社内

最終頁に続く

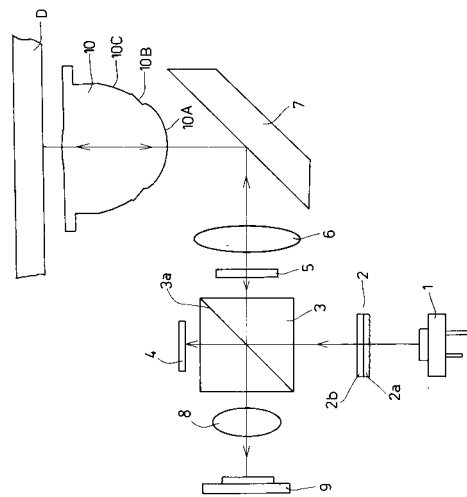
(54) 【発明の名称】 光ピックアップ装置

(57) 【要約】

【課題】 異なる規格の光ディスクに設けられている信号記録層にレーザー光を集光させることが出来る対物レンズを備えた光ピックアップ装置を提供する。

【解決手段】 対物レンズ10を光軸中心から外方に向かって同心円状に内方レンズ領域10A、中間レンズ領域10B及び外方レンズ領域10Cの3つの領域に分割し、前記内方レンズ領域10A及び外方レンズ領域10Cの集光動作にて第1光ディスクの信号記録層にレーザー光を記録再生用スポットとして集光させ、前記中間レンズ領域10Bの集光動作にて第2光ディスクの信号記録層にレーザー光を再生用スポットとして集光させる。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

レーザーダイオードから放射されるレーザー光が同一の光学部品にて構成される光路を通して入射されるとともに該レーザー光を光ディスクの表面から信号記録層までの距離が短い第1光ディスク及び光ディスクの表面から信号記録層までの距離が長い第2光ディスクの信号記録層に集光させる対物レンズを備えた光ピックアップ装置であり、対物レンズを光軸中心から外方に向かって同心円状に内方レンズ領域、中間レンズ領域及び外方レンズ領域の3つの領域に分割し、前記内方レンズ領域及び外方レンズ領域の集光動作にて前記第1光ディスクの信号記録層にレーザー光を記録再生用スポットとして集光させ、前記中間レンズ領域の集光動作にて前記第2光ディスクの信号記録層にレーザー光を再生用スポットとして集光させるようにしたことを特徴とする光ピックアップ装置。

10

**【請求項 2】**

第1光ディスクの信号記録層がある位置及び第2光ディスクの信号記録層がある位置に同時にレーザー光が集光されるように各レンズ領域の曲率を設定したことを特徴とする請求項1に記載の光ピックアップ装置。

**【請求項 3】**

外方レンズ領域の最外周位置を第1光ディスクの規格として設定される開口数と一致させ、中間レンズ領域の最外周位置を第2光ディスクの規格として設定される開口数と一致させたことを特徴とする請求項1に記載の光ピックアップ装置。

20

**【請求項 4】**

内方レンズ領域の最外周位置を第1光ディスクに対する記録特性及び第2光ディスクに対する再生特性に基づいて設定するようにしたことを特徴とする請求項3に記載の光ピックアップ装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、光ディスクに記録されている信号の読み出し動作や光ディスクに信号の記録動作を行う光ピックアップ装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

光ピックアップ装置から照射されるレーザー光を光ディスクの信号記録層に照射することによって信号の読み出し動作や信号の記録動作を行うことが出来る光ディスク装置が普及している。

30

**【0003】**

光ディスク装置としては、CDやDVDと呼ばれる光ディスクを使用するものが一般に普及しているが、最近では記録密度を向上させた光ディスク、即ちBlu-ray規格やHD-DVD(High Density Digital Versatile Disk)規格の光ディスクを使用するものが開発されている。

**【0004】**

斯かるBlu-ray規格やHD-DVD規格の光ディスクに記録されている信号の読み出し動作を行うレーザー光としては、波長が短いレーザー光、例えば波長が405nmの青紫色光が使用されている。

40

**【0005】**

Blu-ray規格の光ディスクにおける信号記録層の上面に設けられている保護層の厚さ、即ち光ディスクの表面から信号記録層までの距離は、0.1mmであり、この信号記録層から信号の読み出し動作を行うために使用される対物レンズの開口数は、0.85と規定されている。

**【0006】**

一方、HD-DVD規格の光ディスクにおける信号記録層の上面に設けられている保護層の厚さ、即ち光ディスクの表面から信号記録層までの距離は、0.6mmであり、この

50

信号記録層から信号の読み出し動作を行うために使用される対物レンズの開口数は、0.65と規定されている。

【0007】

前述したようにBlu-ray規格の光ディスクとHD DVD規格の光ディスクとは保護層の厚みが異なることによって開口数が大きく相違するため、同一波長のレーザー光を放射するレーザーダイオードを兼用することが出来るものの同一の対物レンズを使用することは出来なかった。斯かる点を改良した対物レンズを使用する光ピックアップ装置が開発されている。(特許文献1参照。)

【特許文献1】特開平10-228659号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

前述した特許文献には、対物レンズをリング状の丸レンズ領域により内側領域と外側領域の3つの領域に分割し、各領域の組み合わせによって規格の異なる光ディスクの信号記録層にレーザー光を集光させる技術が記載されている。しかしながら、斯かる技術は対物レンズと光ディスクの表面までの距離やレーザー光の使用目的を考慮していないので、光量不足や対物レンズの変位量が大きくなり、光ピックアップ装置におけるフォーカス制御動作を行う場合に問題が発生することになる。

【0009】

本発明は、斯かる問題を解決することが出来る光ピックアップ装置を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、レーザーダイオードから放射されるレーザー光が同一の光学部品にて構成される光路を通して入射されるとともに該レーザー光を光ディスクの表面から信号記録層までの距離が短い第1光ディスク及び光ディスクの表面から信号記録層までの距離が長い第2光ディスクの信号記録層に集光させる対物レンズを備え、対物レンズを光軸中心から外方に向かって同心円状に内方レンズ領域、中間レンズ領域及び外方レンズ領域の3つの領域に分割し、前記内方レンズ領域及び外方レンズ領域の集光動作にて前記第1光ディスクの信号記録層にレーザー光を記録再生用スポットとして集光させ、前記中間レンズ領域の集光動作にて前記第2光ディスクの信号記録層にレーザー光を再生用スポットとして集光させるように構成されている。

【0011】

また、本発明は、第1光ディスクの信号記録層がある位置及び第2光ディスクの信号記録層がある位置に同時にレーザー光が集光されるように各レンズ領域の曲率を設定したことを特徴とするものである。

【0012】

そして、本発明は、外方レンズ領域の最外周位置を第1光ディスクの規格として設定される開口数と一致させ、中間レンズ領域の最外周位置を第2光ディスクの規格として設定される開口数と一致させたことを特徴とするものである。

【0013】

また、本発明は、内方レンズ領域の最外周位置を第1光ディスクに対する記録特性及び第2光ディスクに対する再生特性に基づいて設定するようにしたことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0014】

本発明の光ピックアップ装置は、対物レンズを光軸中心から外方に向かって同心円状に内方レンズ領域、中間レンズ領域及び外方レンズ領域の3つの領域に分割し、前記内方レンズ領域及び外方レンズ領域の集光動作にて前記第1光ディスクの信号記録層にレーザー光を記録再生用スポットとして集光させ、前記中間レンズ領域の集光動作にて前記第2光

10

20

30

40

50

ディスクの信号記録層にレーザー光を再生用スポットとして集光させるようにしたので、即ち光ディスクの使用用途に対応させてレーザーの強度を設定するようにしたので、光量不足による問題が発生することはない。

【0015】

また、本発明の光ピックアップ装置は、第1光ディスクの信号記録層がある位置及び第2光ディスクの信号記録層がある位置に同時にレーザー光が集光されるように各レンズ領域の曲率を設定したので、対物レンズと光ディスクの表面との距離を両光ディスク共略同一にすることが出来、その結果フォーカス制御動作のための対物レンズの変位量を必要最小限に抑えることが出来る。従って、対物レンズの変位動作によって光ディスクとの接触等を避けるための設計を安易に行うことが出来る。

10

【0016】

そして、本発明の光ピックアップ装置は、外方レンズ領域の最外周位置を第1光ディスクの規格として設定される開口数と一致させ、中間レンズ領域の最外周位置を第2光ディスクの規格として設定される開口数と一致させたので、各規格に合致したレーザー光の集光動作を正確に行うことが出来る。

【実施例】

【0017】

図1は本発明の光ピックアップ装置を示す概略図、図2は本発明に係る対物レンズと光ディスクとの関係を示す拡大図、図3は本発明に係る対物レンズをレーザー光の入射側から見た平面図である。

20

【0018】

図1において、1は例えば波長が405nmの青紫色光であるレーザー光を放射するレーザーダイオード、2は前記レーザーダイオード1から放射されるレーザー光が入射される回折格子であり、レーザー光を0次光、+1次光及び-1次光に分離する回折格子部2aと入射されるレーザー光をS方向の直線偏光光に変換する1/2波長板2bとより構成されている。

【0019】

3は前記回折格子2を透過したレーザー光が入射される偏光ビームスプリッタであり、S方向に偏光されたレーザー光を反射し、P方向に偏光されたレーザー光を透過させる制御膜3aが設けられている。4は前記レーザーダイオード1から放射されたレーザー光の中の前記偏光ビームスプリッタ3を透過したレーザー光が照射される位置に設けられているモニター用光検出器であり、その検出出力は前記レーザーダイオード1から放射されるレーザー光の出力を制御するために使用されるように構成されている。

30

【0020】

5は前記偏光ビームスプリッタ3の制御膜3aにて反射されたレーザー光が入射される位置に設けられている1/4波長板であり、入射されるレーザー光を直線偏光光から円偏光光に変換する作用を成すものである。6は前記1/4波長板5を透過したレーザー光が入射されるコリメートレンズであり、入射されたレーザー光を平行光にする作用を成すとともに光ディスクDの保護層による球面収差を補正する位置に設けられている。

【0021】

7は前記コリメートレンズ6にて平行光に変換されたレーザー光が入射されるとともに該レーザー光を反射させる反射ミラーであり、後述するように光ディスクDの信号記録層から反射された戻り光が入射されるとともに該戻り光を前記偏光ビームスプリッタ3の方向へ反射させる作用を成すように設けられている。

40

【0022】

8は前記偏光ビームスプリッタ3に設けられている制御膜3aを透過した戻り光が入射されるセンサーレンズであり、シリンドリカル面、平面、凹曲面または凸曲面等が入射面側及び出射面側に形成されている。斯かるセンサーレンズ8は戻り光に非点収差を発生させることによってフォーカス制御動作に使用されるフォーカスエラー信号を生成させるために設けられている。9は前記センサーレンズ8を通過した戻り光が集光されて照射され

50

る位置に設けられている光検出器であり、フォトダイオードが配列された4分割センサー等にて構成されている。斯かる光検出器9の構成及び非点収差法によるフォーカスエラー信号の生成動作等は周知であり、その説明は省略する。

【0023】

10は前記反射ミラー7にて反射されたレーザー光が入射されるとともに入射されたレーザー光を前記光ディスクDに設けられている信号記録層に集光させる対物レンズであり、図3に示すように光軸中心から外方に向かって同心円状に内方レンズ領域10A、中間レンズ領域10B(斜線にて示す領域)及び外方レンズ領域10Cの3つの領域に分割されている。

【0024】

斯かる構成において、内方レンズ領域10A及び外方レンズ領域10Cに入射されるレーザー光は、同一の点に集光されるように、即ちレンズ球面の曲率が等しくなるように設定されている。また、図2に示すように外方レンズ領域10Cの最外周位置は、第1光ディスク、例えばBlu-ray規格の開口数である0.85になる位置に設定され、中間レンズ領域10Bの最外周位置は、第2光ディスク、例えばHD DVD規格の開口数である0.65になる位置に設定されている。そして内方レンズ領域10Aの最外周位置は、内方レンズ領域10A及び外方レンズ領域10Cによる集光動作によって生成されるスポットの光強度と中間レンズ領域10Bによる集光動作によって生成されるスポットの光強度を考慮して設定されるが、本出願人による実験では0.52程度の開口数になる位置が適していることが判った。

【0025】

本発明に係る光ピックアップ装置は構成されているが、先ず図1を参照して光ピックアップ装置の動作について説明する。

【0026】

光ディスクDに記録されている信号の再生動作を行う場合には、レーザーダイオード1に駆動電流が供給され、該レーザーダイオード1から波長が405nmのレーザー光が放射される。前記レーザーダイオード1から放射されたレーザー光は、回折格子2に入射され、該回折格子2を構成する回折格子部2aによって0次光、+1次光及び-1次光に分離されるとともに1/2波長板2bによってS方向の直線偏光光に変換される。前記回折格子2を透過したレーザー光は、偏光ビームスプリッタ3に入射され、該偏光ビームスプリッタ3に設けられている制御膜3aにて反射されるとともに一部のレーザー光は透過してモニター用光検出器4に照射される。

【0027】

前記モニター用光検出器4に照射されるレーザー光の強度は、前記レーザーダイオード1から放射されるレーザー光の強度に比例するため、該モニター用光検出器4から得られるモニター信号を利用してレーザーダイオード1へ供給される駆動電流の大きさを制御することによってレーザー光の強度を所望の強度になるように調整することが出来る。

【0028】

前記制御膜3aにて反射されたレーザー光は、1/4波長板5を通してコリメートレンズ6に入射され該コリメートレンズ6の働きによって平行光に変換される。前記コリメートレンズ6によって平行光に変換されたレーザー光は、反射ミラー7にて反射された後対物レンズ10に入射される。前記対物レンズ10に入射されたレーザー光は該対物レンズ10の集光動作によって光ディスクDの信号記録層にスポットとして照射されることになる。

【0029】

また、前述した対物レンズ10によるレーザー光の集光動作が行われるとき、信号記録層と光ディスクDの信号入射面である表面との間にある保護層の厚みの相違によって球面収差が発生するが、本実施例に示したコリメートレンズ6を光路方向へ変位させることによってこの球面収差が最も少なくなるように調整することが出来る。斯かる調整動作は一般的に行われており、その説明は省略する。

10

20

30

40

50

## 【0030】

前述した動作によってレーザー光の光ディスクDに設けられている信号記録層への照射動作が行われるが、斯かる照射動作が行われるとき、該信号記録層から反射される戻り光が対物レンズ10に対して光ディスクD側から入射される。前記対物レンズ10に入射された戻り光は、反射ミラー7、コリメートレンズ6及び1/4波長板5を通して偏光ビームスプリッタ3に入射される。前記偏光ビームスプリッタ3に入射される戻り光は、P方向の直線偏光光に変換されているので、該偏光ビームスプリッタ3に設けられている制御膜3aを透過することになる。

## 【0031】

前記制御膜3aを透過したレーザー光の戻り光は、センサーレンズ8に入射され、該センサーレンズ8の働きによって非点収差が発生せしめられる。前記センサーレンズ8によって非点収差が発生せしめられた戻り光は、該センサーレンズ8の集光動作によって光検出器9に設けられている4分割センサー等のセンサー部に照射される。このようにして戻り光が光検出器9に照射される結果、該光検出器9に組み込まれているセンサー部に照射されるスポット形状の変化を利用して周知のようにフォーカスエラー信号の生成動作が行われる。斯かるフォーカスエラー信号を利用して対物レンズ10を光ディスクDの信号面方向へ変位させることによってフォーカス制御動作を行うことが出来る。

10

## 【0032】

また、本実施例では説明しないが、回折格子2によって生成される+1次光と-1次光を利用した周知のトラッキング制御動作を行うことが出来るように構成されており、斯かる制御動作を行うことによって光ディスクDに記録されている信号の読み取り動作が行われることになる。

20

## 【0033】

以上に説明したように図1に示した構成の光ピックアップ装置における信号の再生動作等は行われるが、次に本発明の要旨である対物レンズ10の作用について図2を参照して説明する。

## 【0034】

図2において、L1は光ディスクのレーザー光入射面である表面Sから信号記録層までの距離が短い規格である第1光ディスクに設けられている第1信号記録層であり、L2は光ディスクのレーザー光入射面である表面Sから信号記録層までの距離が長い規格である第2光ディスクに設けられている第2信号記録層である。

30

## 【0035】

本発明では、対物レンズ10と第1光ディスクの表面Sとの間の距離及び該対物レンズ10と第2光ディスクの表面Sとの間の距離は、略同一になるように設定されている。従って、図2に示すように第1光ディスクと第2光ディスクとは対物レンズ10に対して略同一の位置にあり、光ディスクDとして図示している。

## 【0036】

図2の実線で示す光線より明らかなように対物レンズ10に設けられている内方レンズ領域10A及び外方レンズ領域10Cに入射されるレーザー光は、両レンズ領域10A及び10Cによる集光動作によって第1信号記録層L1上に集光され、中間レンズ領域10Bに入射されるレーザー光は、該レンズ領域による集光動作によって第2信号記録層L2上に集光されるように構成されている。

40

## 【0037】

前述したように対物レンズ10に設けられている内方レンズ領域10A及び外方レンズ領域10Cによる集光動作によって第1光ディスクに設けられている第1信号記録層L1に対するレーザー光の集光動作は行われるが、外方レンズ領域10Cの最外周位置を第1光ディスクの規格に対応させた開口数になるように設定しているため、前記第1信号記録層L1上に良好なレーザー光のスポットを形成することが出来る。

## 【0038】

また、前述したように対物レンズ10に設けられている中間レンズ領域10Bによる集

50

光動作によって第2光ディスクに設けられている第2信号記録層L2に対するレーザー光の集光動作は行われるが、中間レンズ領域10Bの最外周位置を第2光ディスクの規格に対応させた開口数になるように設定しているため、前記第2信号記録層L2上に良好なレーザー光のスポットを形成することが出来る。

【0039】

光ディスクDとしては、信号記録層に記録されている信号の再生動作を行う再生用光ディスクと該信号記録層に記録されている信号の再生動作だけでなく該信号記録層に信号を記録する記録用ディスクとがある。そして、信号記録層に記録されている信号の再生動作を行うレーザー光の強度に対して信号の記録動作を行うレーザー光の強度は大きくする必要があるのである。

10

【0040】

本発明の光ピックアップ装置は、斯かる点に鑑みて成されたものである。即ち、対物レンズ10に設けられている内方レンズ領域10A及び外方レンズ領域10Cによる集光動作によって集光されるレーザー光の強度を中間レンズ領域10Bによる集光されるレーザー光の強度より強くすることによって内方レンズ領域10A及び外方レンズ領域10Cによる集光動作によって集光されるレーザー光を記録再生用のスポットとして利用し、中間レンズ領域10Bによる集光動作によって集光されるレーザー光を再生用のスポットとして利用するように構成されている。

【0041】

このように内方レンズ領域10A及び外方レンズ領域10Cによる集光動作によって集光されるレーザー光を記録再生用のスポットとして利用し、中間レンズ領域10Bによる集光動作によって集光されるレーザー光を再生用スポットとして利用するようにしたので、記録再生用の光ディスクとして第1光ディスクを使用し、再生用の光ディスクとして第2光ディスクを使用するように構成された光ディスク装置の光ピックアップ装置として使用することが出来る。従って、本発明の光ピックアップ装置は、規格の異なる光ディスクを普及させる場合に大きな効果を奏するものである。

20

【0042】

前述したように内方レンズ領域10A、中間レンズ領域10B及び外方レンズ領域10Cの開口数は設定されているが、レーザーダイオード1から放射されるレーザー光の強度、第1光ディスクに対する記録再生動作及び第2光ディスクに対する再生動作を行うために必要なレーザー強度を得るために開口数は種々選択設定することは勿論可能である。

30

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】本発明の光ピックアップ装置を示す概略図である。

【図2】本発明に係る対物レンズと光ディスクとの関係を示す拡大図である。

【図3】本発明に係る対物レンズをレーザー光の入射側から見た平面図である。

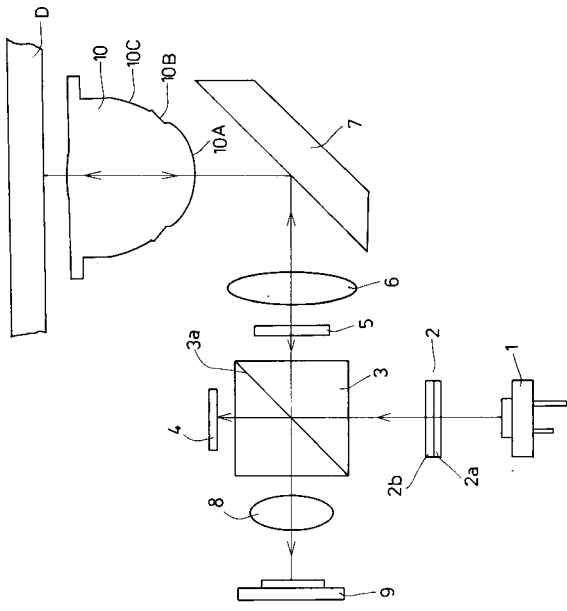
【符号の説明】

【0044】

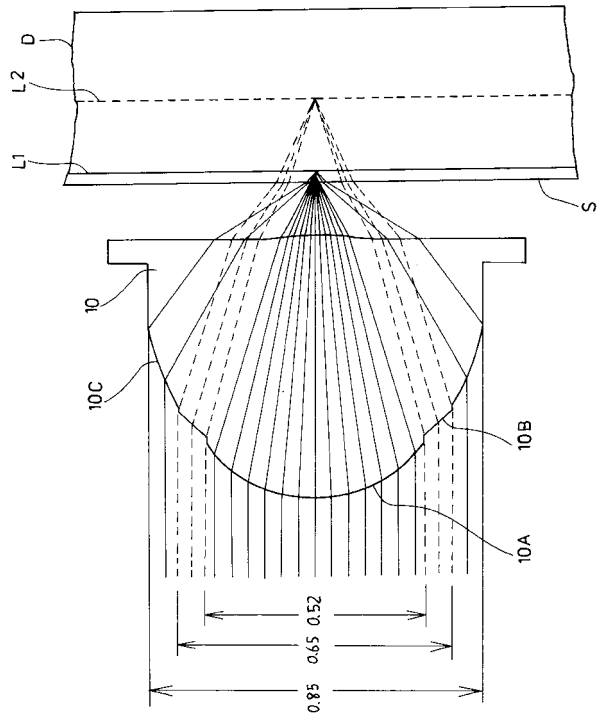
- 1 レーザーダイオード
- 2 回折格子
- 3 偏光ビームスプリッタ
- 6 コリメートレンズ
- 10 対物レンズ
- 10A 内方レンズ領域
- 10B 中間レンズ領域
- 10C 外方レンズ領域

40

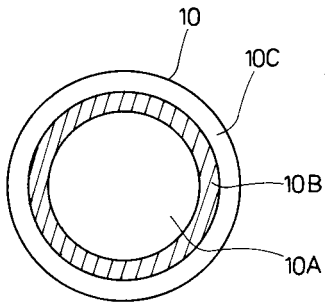
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 白根 重晴

東京都文京区湯島 1丁目 6番 3号 湯島 1丁目ビル 三洋オプテックデザイン株式会社内

(72)発明者 川崎 良一

東京都文京区湯島 1丁目 6番 3号 湯島 1丁目ビル 三洋オプテックデザイン株式会社内

Fターム(参考) 5D789 AA28 AA41 BA01 BB01 BB02 BB03 EA03 EC45 JA44 JB02

JB05