

【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 1 区分

【発行日】令和 2 年 12 月 24 日 (2020.12.24)

【公表番号】特表 2020-503500 (P2020-503500A)

【公表日】令和 2 年 1 月 30 日 (2020.1.30)

【年通号数】公開・登録公報 2020-004

【出願番号】特願 2019-526507 (P2019-526507)

【国際特許分類】

G 0 1 C 3/06 (2006.01)

G 0 1 S 7/486 (2020.01)

G 0 1 S 7/481 (2006.01)

【F I】

G 0 1 C 3/06 1 1 0 B

G 0 1 S 7/486

G 0 1 S 7/481 A

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 11 月 13 日 (2020.11.13)

【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 1 つの物体 (1 1 2 , 1 1 1 2) の位置を決定するための検出器 (1 1 0 , 1 1 1 0 , 2 1 1 0) であって、

- 前記物体 (1 1 2 , 1 1 1 2 , 2 1 1 2) から前記検出器 (1 1 0 , 1 1 1 0 , 2 1 1 0) に伝播する少なくとも 1 つ入射光ビーム (1 1 6 , 1 1 1 6) に応じて少なくとも 1 つの焦点距離を有する、少なくとも 1 つの転送装置 (1 2 8 , 1 1 2 8 , 2 1 2 8) と、

- 少なくとも 2 つの光センサ (1 1 3 , 1 1 1 8 , 1 1 2 0 , 2 1 1 3) であって、各光センサ (1 1 3 , 1 1 1 8 , 1 1 2 0) は少なくとも 1 つの感光エリア (1 2 1 , 1 1 2 2 , 1 1 2 4 , 2 1 2 1) を有し、各光センサ (1 1 3 , 1 1 1 8 , 1 1 2 0 , 2 1 1 3) は前記光ビーム (1 1 6 , 1 1 1 6 , 2 1 3 1) によるそれぞれの感光エリアの照射に応答して少なくとも 1 つのセンサ信号を生成するように設計されている、少なくとも 2 つの光センサ (1 1 3 , 1 1 1 8 , 1 1 2 0 , 2 1 1 3) と、

- 前記センサ信号からの商信号 Q を評価することによって前記物体 (1 1 2 , 1 1 1 2 , 2 1 1 2) の少なくとも 1 つの縦方向座標 z を決定するように構成される、少なくとも 1 つの評価装置 (1 3 2 , 1 1 3 2 , 2 1 3 3) と、を有し、

前記検出器が、物体平面内の前記物体サイズから独立して少なくとも 1 つの測定範囲における前記物体の縦方向座標 z を決定するように適合されている、検出器 (1 1 0 , 1 1 1 0 , 2 1 1 0) 。

【請求項 2】

前記測定範囲は、前記物体から前記転送装置までの縦方向距離 z_0 と；前記転送装置の焦点距離 f と；前記転送装置の射出瞳の直径 E_x と；前記転送装置から前記感光エリアまでの縦方向距離 z_s と；前記転送装置から前記物体の像までの距離 z_i と；前記物体平面における前記物体の大きさ O_{size} と、からなる群から選択される 1 つ以上のパラメータを調整することによって調整可能である、請求項 1 に記載の検出器 (1 1 0 , 1 1 1 0

, 2 1 1 0)。

【請求項 3】

前記検出器は、前記検出器の少なくとも 1 つの点から放射された少なくとも 1 つの光ビームの錯乱円が前記物体の像の大きさより大きい場合は、前記物体の大きさから独立して前記物体の縦方向座標 z を決定するように適合されている、請求項 2 に記載の検出器 (1 1 0 , 1 1 1 0 , 2 1 1 0)。

【請求項 4】

前記検出器は、数式 1 が少なくとも 1 つの距離で真である場合に、前記物体の大きさから独立して前記物体の縦方向座標 z を決定するように適合されている、請求項 3 に記載の検出器 (1 1 0 , 1 1 1 0 , 2 1 1 0)。

【数 1】

$$O_{size} < \frac{z_0 E_x}{z_i^2} |z_s - z_l|$$

【請求項 5】

低い物体サイズ限度が、好ましくは $0.5 \mu m$ 以上、より好ましくは $1 \mu m$ 以上、もっとも好ましくは $10 \mu m$ 以上である、請求項 4 に記載の検出器 (1 1 0 , 1 1 1 0 , 2 1 1 0)。

【請求項 6】

前記評価装置 (1 3 2) は、前記センサ信号を割算すること、前記センサ信号の倍数を割算すること、前記センサ信号の線形結合を割算することのうちの 1 つまたは複数により前記商信号 Q を導出するように構成されている、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の検出器 (1 1 0 , 1 1 1 0 , 2 1 1 0)。

【請求項 7】

前記評価装置 (1 3 2) は、前記縦方向座標を決定するために前記商信号 Q と前記縦方向座標との間の少なくとも 1 つの所定の関係を使用するように構成されている、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の検出器 (1 1 0 , 1 1 1 0 , 2 1 1 0)。

【請求項 8】

前記評価装置 (1 3 2) は、数式 2 によって前記商信号 Q を導出するように構成され、ここで、 x および y は横方向座標であり、 A_1 および A_2 はセンサ位置におけるビームプロファイルの面積であり、 $E(x, y, z_0)$ は物体距離 z_0 において与えられるビームプロファイルを表す、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の検出器 (1 1 0 , 1 1 1 0 , 2 1 1 0)。

【数 2】

$$Q(z_0) = \frac{\iint_{A_1} E(x, y; z_0) dx dy}{\iint_{A_2} E(x, y; z_0) dx dy}$$

【請求項 9】

前記光センサ (1 1 3) が焦点からずれて配置されている、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の検出器 (1 1 0 , 1 1 1 0 , 2 1 1 0)。

【請求項 10】

前記転送装置 (1 2 8) は光軸 (1 2 9) を有し、前記転送装置 (1 2 8) は座標系を構成し、縦方向座標 l は前記光軸 (1 2 9) に沿った座標であり、 d は前記光軸 (1 2 9) からの空間的オフセットであり、前記光センサ (1 1 3) は、前記光センサ (1 1 3)

の前記感光エリア(121)が縦方向座標または空間的オフセットまたは表面積の少なくとも1つで異なるように構成されている、実施形態1～9のうちのいずれか1つによる検出器(110, 1110, 2110)。

【請求項11】

各前記センサ信号は、前記光ビームの少なくとも1つのビームプロファイルの少なくとも1つのビームプロファイル面積の少なくとも1つの情報を含む、請求項1～10のいずれか一項に記載の検出器(110, 1110, 2110)。

【請求項12】

前記ビームプロファイルは、台形ビームプロファイル、三角形ビームプロファイル、円錐形ビームプロファイルおよびガウスビームプロファイルの線形結合からなる群から選択される、請求項11に記載の検出器(110, 1110, 2110)。

【請求項13】

前記感光領域は、第1のセンサ信号が前記ビームプロファイルの第1の領域の情報を含み、第2のセンサ信号が前記ビームプロファイルの第2の領域の情報を含むように構成され、前記ビームプロファイルの第1の領域と前記ビームプロファイルの第2の領域は、隣接する領域または重なり合う領域の一方または両方である、請求項11または12に記載の検出器(110, 1110, 2110)。

【請求項14】

前記評価装置(132)は、前記ビームプロファイルの前記第1の領域と前記ビームプロファイルの前記第2の領域とを決定するように構成されている、請求項13に記載の検出器(110, 1110, 2110)。

【請求項15】

前記ビームプロファイルの前記第1の領域は、本質的に前記ビームプロファイルのエッジ情報を含み、前記ビームプロファイルの前記第2の領域は、本質的に前記ビームプロファイルの中心情報を含む、請求項11～14のいずれか一項に記載の検出器(110, 1110, 2110)。

【請求項16】

前記エッジ情報は、前記ビームプロファイルの前記第1の領域内の光子の数に関する情報を含み、前記中心情報は、前記ビームプロファイルの前記第2の領域内の光子の数に関する情報を含む、請求項15のいずれか一項に記載の検出器(110, 1110, 2110)。

【請求項17】

前記評価装置(132)は、前記エッジ情報と前記中心情報を割算すること、前記エッジ情報と前記中心情報の倍数を割算すること、前記エッジ情報と前記中心情報の線形結合を割算することのうちの1つ以上によって前記商信号Qを導出するように構成されている、請求項15または16に記載の検出器(110, 1110, 2110)。

【請求項18】

前記光センサ(113)は、第1感光エリア(122)を有する第1光センサ(118)と第2感光エリア(124)を有する第2光センサ(120)を有し、前記第1と第2の感光エリア(122, 124)は、数式3の条件が満足されるように配置され、ここで、aは、前記転送装置(129)の焦点距離の半分に等しい距離で前記光軸(129)と交差する前記光軸(129)に垂直な平面の内側領域と、前記第1感光エリア(122)の両方に当たる光子の比率であり、bは前記平面の内側領域と前記第2感光エリア(124)の両方に当たる光子の比率であり、cは前記平面の外側領域と前記第1感光エリア(122)の両方に当たる光子の比率であり、dは前記平面の外側領域と前記第2感光エリア(124)の両方に当たる光子の比率である、請求項1～17のいずれか一項に記載の検出器(110, 1110, 2110)。

【数 3】

$$\frac{a}{c} \neq \frac{b}{d}$$

【請求項 19】

前記第 1 感光エリア (118) および前記第 2 感光エリア (122) は、前記内側領域が、前記光軸 (129) 上に幾何学中心点を有する領域を有し、および光子の半分が前記内側領域の内で前記平面に当たり、残りの半分が前記内側領域の外で前記平面に当たる延長を有するように構成されている、請求項 18 に記載の検出器 (110, 1110, 2110)。

【請求項 20】

前記第 1 感光エリア (118) および前記第 2 感光エリア (122) は、前記内側領域が、前記光軸上に中心点を有する円として、および、前記光子の半分が前記円の内で前記平面に当たり、残りの半分が前記円の外で前記平面に当たるように選択された半径 r として設計されるように、請求項 19 に記載の検出器 (110, 1110, 2110)。

【請求項 21】

前記光センサ (113) は、第 1 感光エリア (122) を有する第 1 光センサ (118) と、第 2 感光エリア (124) を有する第 2 光センサ (120) を有し、

- 前記第 1 光センサ (118) は、前記物体 (112) から前記検出器 (110, 1110, 2110) に伝播する光ビーム (116) による前記第 1 感光エリア (122) の照射に応答して少なくとも 1 つの第 1 センサ信号を生成するように構成され、

- 前記第 2 光センサ (120) は、前記光ビーム (116) による前記第 2 感光エリア (124) の照射に応答して少なくとも 1 つの第 2 センサ信号を生成するように構成され、前記第 1 感光エリア (122) は前記第 2 感光エリア (124) より小さい、請求項 1 ~ 20 のいずれか一項に記載の検出器 (110, 1110, 2110)。

【請求項 22】

前記評価装置 (132) は、前記第 1 および第 2 のセンサ信号を割算することにより、または、前記第 1 および第 2 のセンサ信号の倍数を割算することにより、または、前記第 1 および第 2 のセンサ信号の線形結合を割算することにより、商信号 Q を導出するように構成され、前記評価装置 (132) は、前記商信号 Q を評価することによって前記縦方向座標を決定するように構成されている、請求項 21 に記載の検出器 (110, 1110, 2110)。

【請求項 23】

前記第 1 および第 2 の光センサ (180, 120) は、前記検出器 (110, 1110, 2110) の同一のビーム経路内に直線的に配置されている、請求項 21 または 22 に記載の検出器 (110, 1110, 2110)。

【請求項 24】

前記第 1 および第 2 の光センサ (180, 120) は、前記検出器 (110, 1110, 2110) の光軸 (126) に対して同心的に配置されている、請求項 23 に記載の検出器 (110, 1110, 2110)。

【請求項 25】

前記第 1 および第 2 の光センサ (180, 120) はそれぞれ、半導体センサ、好ましくは無機半導体センサ、より好ましくはフォトダイオード、最も好ましくはシリコンフォトダイオードである、請求項 21 ~ 24 のいずれか一項に記載の検出器 (110, 1110, 2110)。

【請求項 26】

前記第 1 および第 2 の光センサ (180, 120) はそれぞれ、それぞれの単一の感光エリアを有する均一なセンサである、請求項 21 ~ 25 のいずれか一項に記載の検出器 (

1 1 0 , 1 1 1 0 , 2 1 1 0) 。

【請求項 2 7】

前記検出器 (1 1 0 , 1 1 1 0 , 2 1 1 0) は、前記物体 (1 1 2) を照射するための照射源 (1 3 6) をさらに含む、請求項 2 1 ~ 2 6 のいずれか一項に記載の検出器 (1 1 0 , 1 1 1 0 , 2 1 1 0) 。

【請求項 2 8】

- 光センサ (1 1 3) のマトリックス (1 1 7) を有する少なくとも 1 つのセンサ要素 (1 1 5) であって、前記光センサ (1 1 3) はそれぞれ感光エリア (1 2 1) を有し、各光センサ (1 1 3) は、前記物体 (1 1 2) から前記検出器 (1 1 0 , 1 1 1 0 , 2 1 1 0) まで伝播する少なくとも 1 つの光ビーム (1 1 6) による前記感光エリア (1 2 1) の照射に应答して少なくとも 1 つのセンサ信号を生成するように構成されている、少なくとも 1 つのセンサ要素 (1 1 5) と、

- 少なくとも 1 つの評価装置 (1 3 2) であって、

a) 最高のセンサ信号を有し、少なくとも 1 つの中心信号を形成する少なくとも 1 つの光センサ (1 1 3) を決定すること；

b) 前記マトリックス (1 1 7) の光センサ (1 1 3) のセンサ信号を評価し、少なくとも 1 つの和信号を形成すること；

c) 前記中心信号と前記和信号を結合することによって少なくとも 1 つの結合信号を決定すること；および

d) 前記結合信号を評価することによって前記物体 (1 1 2) の少なくとも 1 つの縦方向座標 z を決定すること、により、前記センサ信号を評価するように構成された評価装置 (1 3 2) と、

を有する請求項 1 ~ 2 7 のいずれか一項に記載の検出器 (1 1 0 , 1 1 1 0 , 2 1 1 0)

。

【請求項 2 9】

前記中心信号が、前記最高のセンサ信号；前記最高センサ信号から所定の許容範囲内にあるセンサ信号群の平均；前記最高のセンサ信号を有する光センサ (1 1 3) と隣接する光センサ (1 1 3) の所定の群を含む光センサ (1 1 3) 群のセンサ信号の平均；前記最高のセンサ信号を有する光センサ (1 1 3) と隣接する光センサ (1 1 3) の所定の群を含む光センサ (1 1 3) 群のセンサ信号の合計；前記最高のセンサ信号から所定の許容範囲内にあるセンサ信号群の合計；所定の閾値を超えているセンサ信号群の平均；所定の閾値を超えているセンサ信号群の合計；前記最高のセンサ信号を有する光センサ (1 1 3) と隣接する光センサ (1 1 3) の所定の群を含む光センサ (1 1 3) 群のセンサ信号の積分；前記最高のセンサ信号から所定の許容範囲内にあるセンサ信号群の積分；所定の閾値を超えているセンサ信号群の積分、からなる群から選択される、請求項 2 8 に記載の検出器 (1 1 0 , 1 1 1 0 , 2 1 1 0) 。

【請求項 3 0】

前記和信号は、前記マトリックス (1 1 7) の全センサ信号の平均；前記マトリックス (1 1 7) の全センサ信号の合計；前記マトリックス (1 1 7) の全センサ信号の積分；前記中心信号に寄与する光センサ (1 1 3) のセンサ信号を除く前記マトリックス (1 1 7) の全センサ信号の平均；前記中心信号に寄与する光センサ (1 1 3) のセンサ信号を除く前記マトリックス (1 1 7) の全センサ信号の合計；前記中心信号に寄与する光センサ (1 1 3) のセンサ信号を除く前記マトリックス (1 1 7) の全センサ信号の積分；前記最高センサ信号を有する光センサ (1 1 3) から所定範囲内の光センサ (1 1 3) のセンサ信号の合計；前記最高センサ信号を有する光センサ (1 1 3) から所定範囲内の光センサ (1 1 3) のセンサ信号の積分；前記最高センサ信号を有する光センサ (1 1 3) から所定範囲内に位置する光センサ (1 1 3) の所定の閾値を超えるセンサ信号の合計；前記最高センサ信号を有する光センサ (1 1 3) から所定範囲内に位置する光センサ (1 1 3) の所定の閾値を超えるセンサ信号の積分、からなる群から選択される、請求項 2 8 または 2 9 に記載の検出器 (1 1 0 , 1 1 1 0 , 2 1 1 0) 。

【請求項 3 1】

前記結合信号は、前記中心信号と前記和信号の商またはその逆の商を形成すること；前記中心信号の倍数と前記和信号の倍数の商またはその逆の商を形成すること；前記中心信号の線形結合と前記和信号の線形結合の商またはその逆の商を形成すること；前記中心信号と前記和信号の第 1 の線形結合と、前記中心信号と前記和信号の第 2 の線形結合の商を形成すること、のうちの 1 つまたは複数から導出される前記商信号 Q である、請求項 2 8 ~ 3 0 のいずれか一項に記載の検出器 (1 1 0 , 1 1 1 0 , 2 1 1 0) 。

【請求項 3 2】

前記評価装置 (1 3 2) は、前記縦方向座標を決定するために、前記商信号 Q と前記縦方向座標の間の少なくとも 1 つの所定の関係を使用するように構成されている、請求項 3 1 に記載の検出器 (1 1 0 , 1 1 1 0 , 2 1 1 0) 。

【請求項 3 3】

前記評価装置 (1 3 2) は少なくとも 1 つのデバイダ (1 4 2) を含み、前記デバイダ (1 4 2) は前記商信号を導出するように構成されている、請求項 3 1 または 3 2 に記載の検出器 (1 1 0 , 1 1 1 0 , 2 1 1 0) 。

【請求項 3 4】

前記評価装置 (1 3 2) はさらに、前記最高のセンサ信号を有する少なくとも 1 つの光センサ (1 1 3) の横方向位置を評価することにより、前記物体 (1 1 2) の少なくとも 1 つの横方向座標を決定するように構成されている、請求項 2 8 ~ 3 3 のいずれか一項に記載の検出器 (1 1 0 , 1 1 1 0 , 2 1 1 0) 。

【請求項 3 5】

各感光エリア (1 2 2 , 1 2 4) は幾何学中心 (1 8 2 , 1 8 4) を有し、前記光センサ (1 1 8 , 1 2 0 , 1 7 6) の前記幾何学中心 (1 8 2 , 1 8 4) は前記検出器 (1 1 0 , 1 1 1 0 , 2 1 1 0) の光軸 (1 2 6) から異なる空間的オフセットで離れており、各光センサ (1 1 8 , 1 2 0 , 1 7 6) は、前記物体 (1 1 2) から前記検出器 (1 1 0 , 1 1 1 0 , 2 1 1 0) へ伝播する光ビーム (1 1 6) によるそれぞれの感光エリア (1 2 2 , 1 2 4) の照射に応答してセンサ信号を生成するように構成されている、請求項 1 ~ 3 4 のいずれか一項に記載の検出器 (1 1 0 , 1 1 1 0 , 2 1 1 0) 。

【請求項 3 6】

前記光センサ (1 1 8 , 1 2 0 , 1 7 6) は前記センサアレイ (1 7 4) の一部であり、前記センサアレイ (1 7 4) の幾何学中心 (1 8 0) が前記光軸 (1 2 6) からずれている、請求項 3 5 に記載の検出器 (1 1 0 , 1 1 1 0 , 2 1 1 0) 。

【請求項 3 7】

前記センサアレイ (1 7 4) は前記光軸 (1 2 6) に対して移動可能である、請求項 3 6 に記載の検出器 (1 1 0 , 1 1 1 0 , 2 1 1 0) 。

【請求項 3 8】

前記評価装置 (1 3 2) は、最初に、前記センサ信号を使用することによって、前記光ビーム (1 1 6) によって生成された前記センサアレイ (1 7 4) 上の光スポット (1 8 6) の横方向位置を決定し、次に、前記光スポット (1 8 6) が偏心するまで前記センサアレイ (1 7 4) を前記光軸 (1 2 6) に対して移動させるように構成されている、請求項 3 7 に記載の検出器 (1 1 0 , 1 1 1 0 , 2 1 1 0) 。

【請求項 3 9】

前記光センサ (1 1 8 , 1 2 0 , 1 7 6) は、象限ダイオード (1 7 8) の部分ダイオードであり、前記象限ダイオード (1 7 8) の幾何学中心 (1 8 0) は前記検出器 (1 1 0 , 1 1 1 0 , 2 1 1 0) の前記光軸 (1 2 6) から偏心している、請求項 3 5 ~ 3 8 のいずれか一項に記載の検出器 (1 1 0 , 1 1 1 0 , 2 1 1 0) 。

【請求項 4 0】

- 第 1 感光エリア (1 1 2 2) を有する少なくとも 1 つの第 1 光センサ (1 1 1 8) であって、前記物体 (1 1 1 2) から前記検出器 (1 1 1 0) へ伝播する光ビーム (1 1 1 6) による前記第 1 感光エリア (1 1 2 2) の照射に応答して少なくとも 1 つの第 1 セ

ンサ信号を生成するように構成される、第1光センサ(1118)と、

- 少なくとも1つの第2光センサ(1120)であって、

- ・ 第2感光エリア(1124)を形成する蛍光導波シート(1174)であって、前記蛍光導波シート(1174)は、前記物体(1112)から前記検出器(1110)に向かって伝播する少なくとも1つの光ビーム(1116)が前記第2感光エリア(1124)に少なくとも1つの光スポット(1202, 1204)を生成するように、前記物体(1112)に向けられ、前記蛍光導波シート(1174)は少なくとも1つの蛍光材料(1180)を含み、前記蛍光材料(1180)は、前記光ビーム(1116)の照射に応答して蛍光ライトを発する、蛍光導波シート(1174)と、

- ・ 前記蛍光導波シート(1174)の少なくとも1つのエッジ(1190, 1192, 1104, 1196)に配置される少なくとも1つの感光要素(1182, 1184, 1186, 1188, 1212)であって、前記蛍光導波シート(1174)によって前記光スポット(1202, 1204)から前記感光要素(1182, 1184, 1186, 1188, 1212)へガイドされる蛍光ライトを検出することができ、前記光ビーム(1116)による前記第2感光エリア(1124)の照射に応答して少なくとも1つの第2センサ信号を生成することができ、前記第1感光エリア(1122)は前記第2感光エリアより(1124)り小さい、感光要素(1182, 1184, 1186, 1188, 1212)と、

を有する、第2光センサ(1120)と、

- 前記第1および第2のセンサ信号を評価することにより、前記物体(1112)の少なくとも1つ縦方向座標zを決定するように構成されている少なくとも1つの評価装置(1132)と、

を有する、請求項1～39のいずれか一項に記載の検出器(110, 1110, 2110)。

【請求項41】

前記少なくとも1つの感光要素(1182, 1184, 1186, 1188, 1212)は、前記蛍光導波シート(1174)によって案内される蛍光ライトを前記蛍光導波シート(1174)の外へ少なくとも部分的に結合するように構成された少なくとも1つの光結合要素(1216)によって前記蛍光導波シート(1174)に光学的に結合されている、請求項40に記載の検出器(110, 1110, 2110)。

【請求項42】

前記評価装置(1132)は、前記第1および第2のセンサ信号を割算することにより、または前記第1および第2のセンサ信号の倍数を割算することにより、または前記第1および第2のセンサ信号の線形結合を割算することにより前記商信号Qを導出するように構成され、前記評価装置(1132)は、前記商信号Qを評価することによって前記縦方向座標を決定するように構成されている、請求項40または41に記載の検出器(110, 1110, 2110)。

【請求項43】

前記評価装置(1132)は、前記商信号Qと前記縦方向座標の間の少なくとも1つの所定の関係を使用するように構成されている、請求項42に記載の検出器(110, 1110, 2110)。

【請求項44】

前記第1光センサ(1118)は、前記光ビーム(1116)が所与の順序で前記第1光センサ(1118)を照射し、次に、前記第2光センサ(1120)を照射するように、前記第2光センサ(1120)の前に配置される、請求項40～43のいずれか一項に記載の検出器(110, 1110, 2110)。

【請求項45】

前記第2光センサ(1120)は、少なくとも2つの感光要素(1182, 1184, 1186, 1212)であって、前記蛍光導波シート(1174)の少なくとも2つエッジ(1190, 1192, 1194, 1196)に配置され、前記蛍光導波シート(11

74) によって前記光スポット(1202, 1204)から前記感光要素(1182, 1184, 1186, 1212)へガイドされる蛍光ライトを検出することができ、それぞれ少なくとも1つのセンサ信号を生成することができる、感光要素(1182, 1184, 1186, 1212)を有している、請求項40~44のいずれか一項に記載の検出器(110, 1110, 2110)。

【請求項46】

前記評価装置(1132)は、前記少なくとも2つの感光要素(1182, 1184, 1186, 1212)の前記センサ信号を合算し、それにより和信号Sを形成するように構成された少なくとも1つの合算装置(1208)を有し、前記評価装置(1132)は、前記第1センサ信号、前記第2センサ信号の前記和信号S、及び前記縦方向座標zの間の少なくとも1つの所定の関係を使用することによって前記物体(1112)の少なくとも1つの縦方向座標zを決定するように構成されている、請求項45に記載の検出器(110, 1110, 2110)。

【請求項47】

前記評価装置(1132)は、前記感光要素(1182, 1184, 1186, 1212)の前記センサ信号を評価することにより、前記物体(1112)の少なくとも1つの横方向座標x, yを決定するようにさらに構成されている、請求項45または46に記載の検出器(110, 1110, 2110)。

【請求項48】

前記第2感光エリア(1124)は前記第1感光エリア(1122)に比して、少なくとも2倍大きい、請求項40~47のいずれか一項に記載の検出器(110, 1110, 2110)。

【請求項49】

前記検出器(110, 1110, 2110)は、前記物体(1112)を照射するための照射源(1136)をさらに含む、請求項40~48のいずれか一項に記載の検出器(110, 1110, 2110)。

【請求項50】

- 少なくとも1つの角度依存光学要素(2130)であって、前記物体(2112)から前記検出器(2110)に向かって伝播して該角度依存光学要素(2130)を照射する入射光ビーム(2116)の入射角に応じて、少なくとも1つのビームプロファイルを有する少なくとも1つの光ビーム(2131)を生成するように適合された角度依存光学要素(2130)と；

- 少なくとも2つの光センサ(2113)であって、各光センサ(2113)は少なくとも1つの感光エリア(2121)を有し、各光センサ(2113)は、前記角度依存光学要素(130)によって生成された光ビーム(2131)によるそれぞれの感光エリアの照射に応じて少なくとも1つのセンサ信号を生成するように設計された、光センサ(2113)と；

- 前記センサ信号から商信号Qを評価することによって前記物体(2112)の少なくとも1つの縦方向座標zを決定するように構成された少なくとも1つの評価装置(2133)と、

を有する、請求項1~49のいずれか一項に記載の検出器(110, 1110, 2110)。

【請求項51】

前記角度依存光学要素(2130)は、少なくとも1つの光ファイバ、特に少なくとも1つの多分岐光ファイバ、特に少なくとも1つの二分岐光ファイバ；少なくとも1つの回折光学要素；少なくとも1つの角度依存反射要素、少なくとも1つの回折格子要素、特にブレイズ格子要素；少なくとも1つの開口絞り；少なくとも1つのプリズム；少なくとも1つのレンズ；少なくとも1つのレンズアレイ、特に少なくとも1つのマイクロレンズアレイ；少なくとも1つの光フィルタ；少なくとも1つの偏光フィルタ；少なくとも1つの帯域通過フィルタ；少なくとも1つの液晶フィルタ、特に液晶チューナブルフィルタ；少

なくとも1つのショートパスフィルタ；少なくとも1つのロングパスフィルタ；少なくとも1つのノッチフィルタ；少なくとも1つの干渉フィルタ；少なくとも1つの伝送格子；少なくとも1つの非線形光学要素、特に1つの複屈折光学要素、からなる群から選択される少なくとも1つの光学要素を有している、請求項50に記載の検出器(2110)。

【請求項52】

少なくとも1つの物体(112)の位置を決定するための検出器システム(134)であって、

請求項1～51のいずれか一項に記載の少なくとも1つの検出器(110, 1110, 2110)を備え、少なくとも1つの光ビーム(116)を前記検出器(110, 1110, 2110)に指向させるように適合された少なくとも1つのビーコン装置(114)をさらに備え、

前記ビーコン装置(114)は、前記物体(112)に取り付け可能であること、前記物体(112)によって保持可能であること、前記物体(112)に一体化可能であることのうちの1つである、検出器システム(134)。

【請求項53】

ユーザ(162)とマシン(170)との間で少なくとも1つの情報項目を交換するためのヒューマンマシンインタフェース(148)であって、

少なくとも1つの請求項52に記載の検出器システム(134)を有し、前記少なくとも1つのビーコン装置(114)は前記ユーザ(162)に直接または間接的に取り付けられること、および前記ユーザ(162)によって保持されることのうちの少なくとも1つであるように適合され、前記ヒューマンマシンインタフェース(148)は、前記検出器システム(134)により前記ユーザ(162)の少なくとも1つの位置を決定するように設計され、前記位置に少なくとも1つの情報項目を割り当てるように設計されている、ヒューマンマシンインタフェース(148)。

【請求項54】

少なくとも1つの娯楽機能を実行するための娯楽装置(150)であって、

少なくとも1つの請求項53に記載のヒューマンマシンインタフェース(148)を備え、前記ヒューマンマシンインタフェース(148)により少なくとも1つの情報項目がプレーヤによって入力され得るように設計され、前記情報により前記娯楽機能を変えられるように設計されている、娯楽装置(150)。

【請求項55】

少なくとも1つの移動可能な物体(112)の位置を追跡するための追跡システム(152)であって、

検出器システムに言及する請求項52～54のいずれか1項に記載の検出器システム(134)を少なくとも1つ備え、少なくとも1つの追跡コントローラをさらに備え、前記追跡コントローラは特定の時点における前記物体(112)の一連の位置を追跡するように適合されている、追跡システム(152)。

【請求項56】

場景の奥行きプロファイルを決定するための走査システム(154)であって、

検出器(110, 1110, 2110)に言及する請求項1～51のいずれか一項に記載の少なくとも1つの検出器(110, 1110, 2110)を備え、少なくとも1つの光ビーム(116)によって前記場景を走査するように適合された少なくとも1つの照射源(136)をさらに備えた、走査システム(154)。

【請求項57】

少なくとも1つの物体(112)を撮像するためのカメラ(146)であって、

検出器(110, 1110, 2110)に言及する請求項1～51のいずれか一項に記載の少なくとも1つの検出器(110, 1110, 2110)を備えた、カメラ(146)。

【請求項58】

光記憶媒体のための読出し装置(192)であって、検出器(110, 1110, 2110)

10)に言及する請求項1～51のいずれか一項に記載の少なくとも1つの検出器(110, 1110, 2110)を備えた、読出し装置。

【請求項59】

少なくとも1つの検出器(110, 1110, 2110)を使用することによって少なくとも1つの物体(112)の位置を決定するための方法であって、

- 少なくとも2つの光センサ(113)であって、各光センサ(113)は感光エリア(121)を有し、各光センサ(113)は光ビーム(116)によるそのそれぞれの感光エリアの照射に応答してセンサ信号を生成するように構成され、前記検知器は少なくとも1つの転送装置(128)を有し、前記転送装置(128)は前記物体(112)から前記検出器(110, 1110, 2110)に伝播する前記光ビーム(116)に応じて少なくとも1つの焦点距離を有している、光センサ(113)を提供する、ステップと、

- 前記物体(112)から前記検出器(110, 1110, 2110)へ伝播する前記光ビーム(116)によって、前記検出器の少なくとも2つの光センサ(113)の各感光エリア(121)を照射し、それによって、各感光エリア(121)が少なくとも1つのセンサ信号を生成する、ステップと、

- 前記センサ信号を評価し、それによって前記物体(112)の少なくとも1つの縦方向座標 z を決定するし、前記評価は前記センサ信号の商信号 Q の導出を含み、前記物体の前記縦方向座標 z は物体平面内の物体サイズから独立して少なくとも1つの測定範囲内で決定される、ステップと、

を含む方法。

【請求項60】

前記商信号 Q の導出は、前記センサ信号を割算すること、前記センサ信号の倍数を割算すること、前記センサ信号の線形結合を割算することのうちの1つ以上を含む、請求項59に記載の方法。

【請求項61】

前記物体から前記転送装置までの縦方向距離 z_0 ；前記転送装置の焦点距離 f ；前記転送装置 E_x の射出瞳の直径；前記転送装置から前記感光エリアまでの縦方向距離 z_s ；前記転送装置から前記物体の画像までの距離 z_i ；前記物体の前記物体平面内の物体サイズ、からなる群から選択される1つ以上のパラメータを調整することによって前記測定範囲を調整することを含む、方法に言及する請求項59～60のいずれか1項に記載の方法。

【請求項62】

前記転送装置(128)が光軸(129)を有し、前記転送装置(128)が座標系を構成し、縦方向座標 l は前記光軸(129)に沿った座標であり、 d は前記光軸(129)からの空間的オフセットであり、前記光センサ(113)の前記感光エリア(121)がそれらの縦座標、それらの空間的オフセット、またはそれらの表面積のうちの少なくとも1つにおいて異なるように、前記光センサ(113)を構成することを含む、方法に言及する請求項59～61のいずれか1項に記載の方法。

【請求項63】

前記センサ信号のそれぞれは、前記光ビームの少なくとも1つのビームプロファイルの少なくとも1つの情報を含み、前記ビームプロファイルは、台形ビームプロファイル、三角形ビームプロファイル、円錐形ビームプロファイル、およびガウスビームプロファイルの線形結合、からなる群から選択され、前記感光領域は、第1のセンサ信号が前記ビームプロファイルの第1領域の情報を含み、第2のセンサ信号が前記ビームプロファイルの第2領域の情報を含むように構成され、前記ビームプロファイルの第1領域と前記ビームプロファイルの第2領域は、隣接領域または重複領域の一方または両方である、方法に言及する、請求項1～62のいずれか1項に記載の方法。

【請求項64】

前記評価は、前記ビームプロファイルの前記第1領域と前記ビームプロファイルの前記第2領域を決定することを含む、請求項63に記載の方法。

【請求項 65】

前記ビームプロファイルの前記第1領域は前記ビームプロファイルの本質的にエッジ情報を含み、前記ビームプロファイルの前記第2領域は前記ビームプロファイルの本質的に中心情報を含み、前記エッジ情報は前記ビームプロファイルの前記第1領域内の光子の数に関する情報を含み、前記中心情報は前記ビームプロファイルの前記第2領域内の光子の数に関する情報を含み、前記評価は前記エッジ情報および前記中心情報を割算すること、前記エッジ情報および前記中心情報の倍数を割算すること、前記エッジ情報および前記中心情報の線形結合を割算することのうちの1つ以上によって前記商信号Qを導出することを含む、請求項63または64に記載の方法。

【請求項 66】

- 前記物体(112)から前記検出器(110, 1110, 2110)に伝播する光ビーム(116)によって前記検出器(110, 1110, 2110)の少なくとも1つの第1光センサ(118)の少なくとも1つの第1感光エリア(122)を照射し、それによって少なくとも1つの第1センサ信号を生成する、ステップと、

- 前記光ビーム(116)によって前記検出器(110, 1110, 2110)の少なくとも1つの第2光センサ(120)の少なくとも1つの第2感光エリア(124)を照射し、それによって少なくとも1つの第2センサ信号を生成し、前記第1感光エリア(122)は前記第2感光エリア(124)より小さい、ステップと、
を含む、方法に言及する請求項59~65のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 67】

- 前記物体(112)から前記検出器(110, 1110, 2110)へ伝播する少なくとも1つの光ビーム(116)によって前記検出器(110, 1110, 2110)の少なくとも1つのセンサ要素(115)を照射し、前記検出器(110, 1110, 2110)は光センサ(113)のマトリックス(117)を有し、各光センサ(113)は感光エリア(121)を有し、各光センサ(113)は照射に応答して少なくとも1つのセンサ信号を生成する、ステップと、

- a) 最高のセンサ信号を有し、少なくとも1つの中心信号を形成する少なくとも1つの光センサ(113)を決定すること；

b) 前記マトリックス(117)の光センサ(113)のセンサ信号を評価し、少なくとも1つの和信号を形成すること；

c) 前記中心信号と前記和信号とを結合することによって少なくとも1つの結合信号を決定すること；および

d) 前記結合信号を評価することによって、前記物体(112)の少なくとも1つの縦方向座標zを決定すること、

によりセンサー信号を評価する、ステップと、

を有する、方法に言及する請求項59~66のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 68】

前記結合信号は、前記中心信号と前記和信号の商またはその逆の商を形成すること、前記中心信号の倍数と前記和信号の倍数の商またはその逆の商を形成すること、前記中心信号の線形結合と前記和信号の線形結合の商またはその逆の商を形成すること、前記中心信号と前記和信号の第1の線形結合と前記中心信号と前記和信号の第2の線形結合の商を形成すること、のうちの1つ以上によって導出される商信号Qである、請求項67に記載の方法。

【請求項 69】

各感光エリア(122, 124)が幾何学中心(182, 184)を有し、前記光センサ(118, 120, 176)の前記幾何学中心(182, 184)は、前記検出器(110, 1110, 2110)の光軸(126)から異なる間隔で離間している、方法に言及する請求項59~68のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 70】

- 前記物体(1112)から前記検出器(110, 1110, 2110)へ伝播する

光ビーム(1116)によって少なくとも1つの第1光センサ(1118)の少なくとも1つの第1の感光エリア(1122)を照射し、前記第1感光エリア(1122)の照射に応答して、前記第1光センサ(1118)によって少なくとも1つの第1センサ信号を生成する、ステップと、

- 前記光ビーム(1116)によって少なくとも1つの第2光センサ(1120)の少なくとも1つの第2感光エリア(1124)を照射し、前記第2感光エリア(1124)の照射に応答して、前記第2光センサ(1120)によって少なくとも1つの第2センサ信号を生成し、前記第2光センサ(1120)は、

- ・ 第2の感光エリア(1124)を形成する少なくとも1つの蛍光導波シート(1174)であって、前記蛍光導波シート(1174)は、前記物体(1112)から前記検出器(110, 1110, 2110)に伝播する少なくとも1つの光ビーム(1116)が前記第2感光エリア(1124)に少なくとも1つの光スポット(1202, 1204)を生成するように、前記物体(1112)に向けられ、前記蛍光導波シート(1174)は少なくとも1つの蛍光材料(1180)を含み、前記蛍光材料(1180)は前記光ビーム(1116)による照射に応答して蛍光ライトを生成するように適合されている、蛍光導波シート(1174)と、

- ・ 前記蛍光導波シート(1174)の少なくとも1つのエッジ(1190, 1192, 1194, 1196)に配置された少なくとも1つの感光要素(1182, 1184, 1186, 1188, 1212)であって、前記蛍光導波シート(1174)によって前記光スポット(1202, 1204)から前記感光要素(1182, 1184, 1186, 1188)に導かれる蛍光ライトを検出することができ、前記光ビーム(1116)による前記第2感光エリア(1124)の照射に応答して少なくとも1つの第2センサ信号を生成することができ、前記第1感光エリア(1122)は前記第2感光エリア(1124)より小さい、感光要素(1182, 1184, 1186, 1188)と、

を有する、ステップと、

- 前記第1および第2のセンサ信号を評価することによって前記物体(1112)の少なくとも1つの縦方向座標 z を決定する、ステップと、

を有する、方法に言及する請求項59～69のいずれか一項に記載の方法。

【請求項71】

- 少なくとも1つの角度依存光学要素(130)を提供し、入射角に依存する少なくとも1つのビームプロファイルを有する少なくとも1つの光ビーム(131)を生成するステップ；

- 少なくとも2つの光センサ(113)を提供し、各光センサ(113)は少なくとも1つの感光エリア(121)を有し、各光センサ(113)は前記角度依存光学要素(130)によって生成された光ビーム(131)によるそれぞれの感光エリア(121)の照射に応答して少なくとも1つのセンサ信号を生成するように設計されているステップ；

- 前記角度依存光学要素(130)によって生成された光ビーム(131)によって前記検出器(110)の前記少なくとも2つの光センサ(113)の各感光エリア(121)を照射することによって、各感光エリア(121)が少なくとも1つのセンサ信号を生成するステップ；および

- 前記センサ信号を評価し、それによって前記物体(112)の少なくとも1つの縦方向座標 z を決定し、前記評価が前記センサ信号の結合信号 Q を導出することを含むステップ、を含む、方法に言及する請求項59～70のいずれか一項に記載の方法。

【請求項72】

使用目的が、交通技術における位置測定、娯楽用途、光データ記憶用途、セキュリティ用途、監視用途、安全用途、ヒューマンマシンインターフェース(148)用途、物流用途、追跡用途、写真撮影用途、マシンビジョン用途、ロボット用途、品質管理用途、製造用途、光データの記憶および読出しと組み合わせ用途、からなる群から選択される、検出器(110, 1110, 2110)に関する請求項1～51のいずれか一項に記載の検出

器 (1 1 0 , 1 1 1 0 , 2 1 1 0) の使用。