

(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2017-146246
(P2017-146246A)

(43) 公開日 平成29年8月24日 (2017. 8. 24)

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

GO 1 N 21/89 (2006.01) GO 1 N 21/89 Z 2 F 0 6 5

GO 1 B 11/24 (2006.01) GO 1 B 11/24 K 2 G 0 5 1

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2016-29250 (P2016-29250)	(71) 出願人	000003207
(22) 出願日	平成28年2月18日 (2016. 2. 18)		トヨタ自動車株式会社
			愛知県豊田市トヨタ町1番地
		(74) 代理人	100079108
			弁理士 稲葉 良幸
		(74) 代理人	100109346
			弁理士 大貫 敏史
		(74) 代理人	100117189
			弁理士 江口 昭彦
		(72) 発明者	久野 裕彦
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

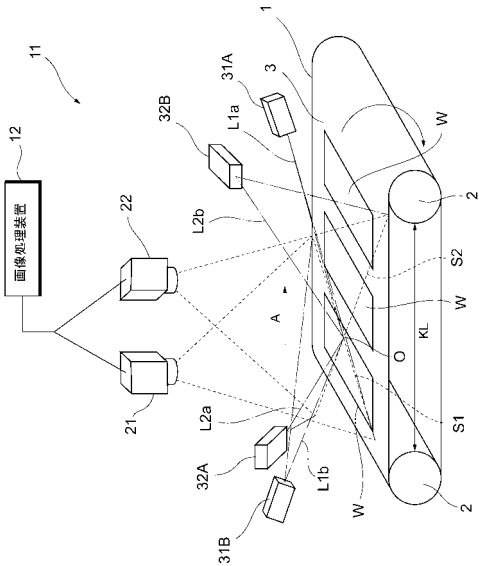
(54) 【発明の名称】 外観検査装置

(57) 【要約】

【課題】装置の小型化を図りつつ、微小な形状も良好に検出することが可能な外観検査装置を提供する。

【解決手段】コンベア1によって搬送されるワークWの外観を検査する外観検査装置11であって、走査線S1、S2が互いに交差するように、ワークWの搬送方向Aに対してそれぞれ反対方向へ傾けられた二つのラインカメラ21、22と、それぞれの走査線S1、S2上を半分ずつ照射する一対二組の光源31A、31B、32A、32Bと、を備え、光源31A、31Bは、走査線S1上へ向かって線状のレーザー光L1a、L1bを照射するレーザー光源であり、走査線S1上へ向かって互いに反対側からレーザー光L1a、L1bを照射し、光源32A、32Bは、走査線S2上へ向かって線状のレーザー光L2a、L2bを照射するレーザー光源であり、走査線S2上へ向かって互いに反対側からレーザー光L2a、L2bを照射する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

搬送装置によって搬送される被検査体の外観を検査する外観検査装置であって、
走査線が互いに交差するように、前記被検査体の搬送方向に対してそれぞれ反対方向へ傾けられた二つのラインカメラと、それぞれの走査線上を半分ずつ照射する一対二組の光源と、を備え、

前記光源は、前記走査線上へ向かって線状のレーザー光を照射するレーザー光源であり、それぞれの組の一対の光源は、前記走査線上へ向かって互いに反対側からレーザー光を照射する外観検査装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、外観検査装置に関する。

【背景技術】

【0002】

コンベアによって移動される測定物体に対して、前後両方向に配置した照明手段から光を照射し、真上方向から撮像手段によって測定物体を撮影し、その画像から3次元形状を測定する外観検査装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0003】

【特許文献1】特開平11-211443号公報（図24、図26参照）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記の検査装置では、二つの照明の光を重ねて測定物体に照射することで、装置を小型化できる。しかし、複数の照明の光を重ねて照射すると、それぞれの照明の光でできた影が互いの光で打ち消されてしまい、微小な欠陥が良好に検出できない。

【0005】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、装置の小型化を図りつつ、微小な形状も良好に検出することが可能な外観検査装置を提供することを目的としている。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明の外観検査装置は、
搬送装置によって搬送される被検査体の外観を検査する外観検査装置であって、
走査線が互いに交差するように、前記被検査体の搬送方向に対してそれぞれ反対方向へ傾けられた二つのラインカメラと、それぞれの走査線上を半分ずつ照射する一対二組の光源と、を備え、

前記光源は、前記走査線上へ向かって線状のレーザー光を照射するレーザー光源であり、それぞれの組の一対の光源は、前記走査線上へ向かって互いに反対側からレーザー光を照射する外観検査装置。

40

【0007】

この構成の外観検査装置によれば、ラインカメラの走査線を交差させることで、検査する領域を小さくでき、装置の小型化を図ることができる。しかも、指向性の高い一対二組のレーザー光源を用いているので、ラインカメラによって被検査体を良好に撮影することができ、被検査体の微小な欠陥などの凹凸も良好に検出することができる。また、レーザー光源を用いているので、ラインカメラの交差させた走査線に光源を近接して配置しても、照射した光が干渉して影を打ち消し合うような不具合が抑制されて微小な欠陥の検出ができる。したがって、微小な欠陥を検出でき、しかも、走査線に光源を近接して配置して装置のさらなる小型化を図ることができる。

50

【発明の効果】

【0008】

本発明の外観検査装置によれば、装置の小型化を図りつつ、微小な形状も良好に検出することが可能な外観検査装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本実施形態に係る外観検査装置を説明する概略斜視図である。

【図2】本実施形態に係る外観検査装置を説明する模式図である。

【図3】参考例に係る外観検査装置を説明する概略斜視図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0010】

以下、本発明に係る外観検査装置の実施形態について図面を参照して説明する。

図1は、本実施形態に係る外観検査装置を説明する概略斜視図である。図2は、本実施形態に係る外観検査装置を説明する模式図である。

【0011】

図1に示すように、本実施形態に係る外観検査装置11は、二つのラインカメラ21, 22と、四つの光源31A, 31B, 32A, 32Bとを備えている。

【0012】

外観検査装置11は、搬送装置であるコンベア1の上方に配置されており、コンベア1上に載置されて搬送されるワーク（被検査体）Wの外観を検査する。コンベア1は、一対のローラ2と、これらのローラ2に掛け回されたベルト3とを備えている。ローラ2は、少なくとも一方が駆動モータ（図示略）によって駆動される。これにより、コンベア1は、ベルト3の上部側が一方向である搬送方向Aへ走行する。これにより、コンベア1に載置されるワークWは、搬送方向Aへ搬送される。

20

【0013】

図2に示すように、ラインカメラ21, 22は、走査線S1, S2に沿ってライン状に画像を撮影する。これらのラインカメラ21, 22は、走査線S1, S2が、ワークWの搬送方向Aに対してそれぞれ反対方向へ傾けられている。これにより、各走査線S1, S2は、互いに交差されている。具体的には、これらの走査線S1, S2は、搬送方向Aに対してそれぞれ45度傾けられて互いに直交されている。

30

【0014】

ラインカメラ21, 22は、画像処理装置12に接続されており、撮影した画像信号を画像処理装置12に送信する。画像処理装置12は、ラインカメラ21, 22から送信された画像信号に基づいて、ワークWの表面における凹凸の有無を判別する。

【0015】

四つの光源31A, 31B, 32A, 32Bは、それぞれレーザー光を照射するレーザー光源である。これらの光源31A, 31B, 32A, 32Bは、レンズ等の光学部材によってレーザー光を線状レーザー光として照射する。光源31A, 31Bは、ラインカメラ21用の光源とされており、光源32A, 32Bは、ラインカメラ22用の光源とされている。

40

【0016】

光源31A, 31Bは、ラインカメラ21の走査線S1上へ向かってレーザー光L1a, L1bを照射する。光源31A, 31Bは、それぞれ走査線S1上を、走査線S2との交点Oを境として半分ずつ照射する。光源31A, 31Bは、走査線S1を挟んだ反対側に配置されており、これにより、光源31A, 31Bは、走査線S1へ向かって互いに反対側からレーザー光L1a, L1bを照射する。

【0017】

同様に、光源32A, 32Bは、ラインカメラ22の走査線S2上へ向かってレーザー光L2a, L2bを照射する。光源32A, 32Bは、それぞれ走査線S2上を、走査線S1との交点Oを境として半分ずつ照射する。光源32A, 32Bは、走査線S2を挟ん

50

だ反対側に配置されており、これにより、光源 3 2 A, 3 2 B は、走査線 S 2 へ向かって互いに反対側からレーザー光 L 2 a, L 2 b を照射する。

【0018】

上記構成の外観検査装置 1 1 では、ワーク W がコンベア 1 上を搬送方向 A へ搬送されると、光源 3 1 A, 3 1 B, 3 2 A, 3 2 B によってワーク W に線状のレーザー光 L 1 a, L 1 b, L 2 a, L 2 b を照射するとともに、ラインカメラ 2 1, 2 2 が走査線 S 1, S 2 に沿って撮影する。すると、これらのラインカメラ 2 1, 2 2 から画像処理装置 1 2 へ画像信号が送信され、画像処理装置 1 2 は、ラインカメラ 2 1, 2 2 から送信される画像信号に基づいて、ワーク W の表面における凹凸の有無を判別する。これにより、ワーク W の欠陥等が検出される。

10

【0019】

次に、参考例に係る外観検査装置について説明する。

図 3 は、参考例に係る外観検査装置を説明する概略斜視図である。

【0020】

図 3 に示すように、参考例に係る外観検査装置 1 1 A は、二つのラインカメラ 4 1, 4 2 と、二つの光源 5 1, 5 2 とを備えている。ラインカメラ 4 1, 4 2 は、それぞれの走査線 S 1, S 2 が、互いに交差することなく、搬送方向 A に対して反対方向へ 4 5 度傾けられている。光源 5 1, 5 2 は、LED (Light Emitting Diode) からなる長尺の光源であり、それぞれ走査線 S 1, S 2 の近傍に配置され、走査線 S 1, S 2 へ向かって光を照射する。

20

【0021】

この参考例に係る外観検査装置 1 1 A では、LED からなる光源 5 1, 5 2 で照明される走査線 S 1, S 2 をラインカメラ 4 1, 4 2 が撮影することで、ワーク W の外観検査を行う。

【0022】

ここで、ワーク W の外観を検査する場合、刻印のように決まった形であればいくつかの特徴点を読み取ることで、その特徴点から形状を類推することができる。しかし、ワーク W の表面の微細な凹凸などの欠陥を検出する場合では、欠陥の形が決まっていないため、正確に形状を検出する必要がある。このような細かな欠陥を検出する場合、検出力の高いラインカメラが使用される。

30

【0023】

ラインカメラを使う場合は、ワーク W を搬送しながら検出する必要があるが、ラインカメラの走査線が搬送方向と直角となるように配置した場合、ワーク W の全ての方向を検出するためにはワーク W を 90 度回転させながらラインカメラの下を往復させる必要があり、量産品の検査には不向きである。また、このラインカメラは、線状の欠陥に対して直角に走査する際には検出力が高いが、線状の欠陥に対して平行に走査すると検出力が低くなるという欠点がある。

【0024】

これを補うためには、二つのラインカメラを、その走査方向が 90 度の角度となるように配置することで、ワーク W を往復移動させることなく、あらゆる方向の欠陥にも対応することが可能となる。

40

【0025】

参考例に係る外観検査装置 1 1 A のように、ラインカメラ 4 1, 4 2 を搬送方向 A に対してそれぞれ 4 5 度の角度に傾けて、平面視でハの字にラインカメラ 4 1, 4 2 を配置してそれぞれの走査方向が 90 度となるようにすれば、ラインカメラ 4 1, 4 2 の下を、ワーク W を一回通過させることで検査が完了する。しかし、この参考例に係る外観検査装置 1 1 A でのラインカメラ 4 1, 4 2 及び光源 5 1, 5 2 の配置では、コンベア 1 上におけるワーク W の検査に要する検査領域長 K L が長くなり、装置の大型化を招いてしまう。

【0026】

これに対して、本実施形態に係る外観検査装置 1 1 によれば、ラインカメラ 2 1, 2 2

50

の走査線 S 1, S 2 を直交させることで、コンベア 1 上の検査領域長 K L を小さくでき、装置の小型化を図ることができる。しかも、指向性の高いレーザー光を照射する一対二組の光源 3 1 A, 3 1 B、光源 3 2 A, 3 2 B を用いているので、ラインカメラ 2 1, 2 2 によってワーク W を良好に撮影することができ、ワーク W の微小な欠陥などの凹凸も良好に検出することができる。また、レーザー光源を用いているので、ラインカメラ 2 1, 2 2 の交差させた走査線 S 1, S 2 に光源 3 1 A, 3 1 B, 3 2 A, 3 2 B を近接して配置しても、照射した光が干渉して影を打ち消し合うような不具合が抑制されて微小な欠陥の検出ができる。したがって、微小な欠陥を検出でき、しかも、走査線 S 1, S 2 に光源 3 1 A, 3 1 B, 3 2 A, 3 2 B を近接して配置して装置のさらなる小型化を図ることができる。

10

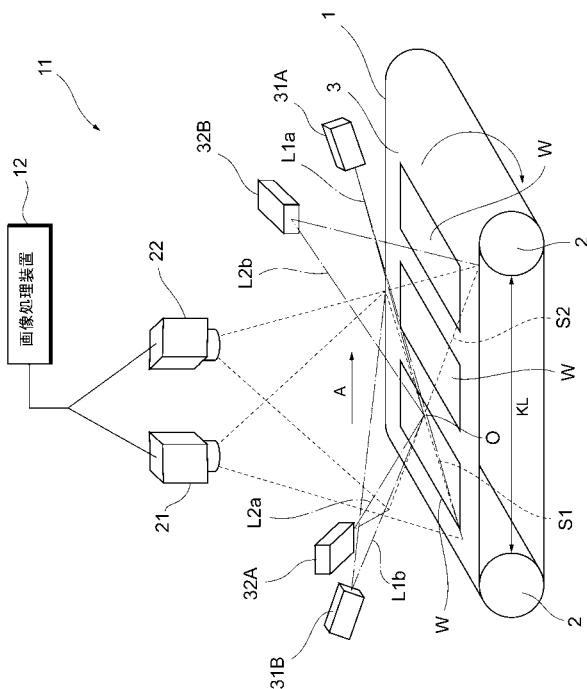
【符号の説明】

【0027】

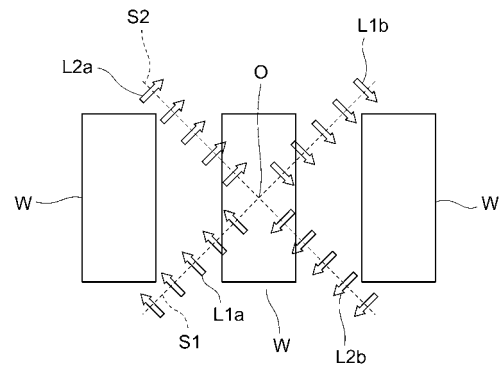
1 コンベア（搬送装置）
 1 1 外観検査装置
 2 1, 2 2 ラインカメラ
 3 1 A, 3 1 B, 3 2 A, 3 2 B 光源
 A 搬送方向
 L 1 a, L 1 b, L 2 a, L 2 b レーザー光
 S 1, S 2 走査線
 W ワーク（被検査体）

20

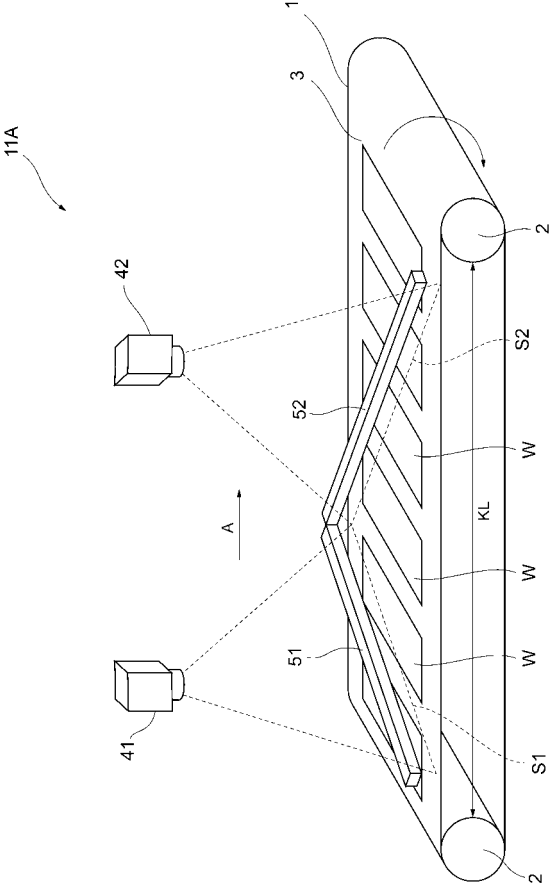
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2F065 AA49 AA53 DD02 DD03 DD12 FF01 FF04 GG04 GG07 HH05
HH12 HH14 JJ02 JJ05 JJ09 JJ25 MM03 PP15
2G051 AA07 AB07 BA02 BA10 BA20 CA03 CA08 CB01 DA06