

(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2005-291842

(P2005-291842A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005. 10. 20)

(51) Int. Cl.⁷G 0 1 N 21/84
B 0 5 C 11/00

F I

G 0 1 N 21/84
B 0 5 C 11/00

E

テーマコード (参考)

2 G 0 5 1
4 F 0 4 2

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2004-105448 (P2004-105448)
(22) 出願日 平成16年3月31日 (2004. 3. 31)(71) 出願人 000002967
ダイハツ工業株式会社
大阪府池田市ダイハツ町 1 番 1 号
(74) 代理人 100107308
弁理士 北村 修一郎
(72) 発明者 坂上 護
大阪府池田市桃園 2 丁目 1 番 1 号 ダイハツ工業株式会社内
(72) 発明者 岩田 真理
大阪府池田市桃園 2 丁目 1 番 1 号 ダイハツ工業株式会社内
(72) 発明者 石川 千恵
大阪府池田市桃園 2 丁目 1 番 1 号 ダイハツ工業株式会社内

最終頁に続く

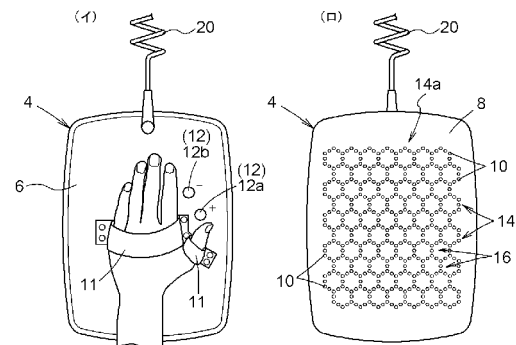
(54) 【発明の名称】 照射装置

(57) 【要約】

【課題】 塗装面に対向配置可能な明暗パターンを備えた塗装面検査用の照射装置において、より寸法の小さな塗装欠陥でも検出し易い照射装置を提供する。

【解決手段】 明暗パターンは、塗装面の微小欠陥を全周方向から照射可能な環状の明部 1 4 a を有し、環状の明部 1 4 a はバックグラウンド状の暗部 1 6 内に網目状に延びている照射装置とした。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

塗装面に対向配置可能な明暗パターンを備えた塗装面検査用の照射装置であって、
前記明暗パターンは、塗装面の微小欠陥を全周方向から照射可能な環状の明部を有し、
前記環状の明部はバックグラウンド状の暗部内に網目状に延びている照射装置。

【請求項 2】

前記環状の明部は互いに隣接配置された多数の LED 光源によって構成されている請求項 1 に記載の照射装置。

【請求項 3】

前記環状の明部は六角形の環を一単位とするハニカム状を呈する請求項 1 または 2 に記載の照射装置。 10

【請求項 4】

作業者が手動で上下及び横方向に移動操作自在なハンディ型の照射装置である請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の照射装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、塗装面に対向配置可能な明暗パターンを備えた塗装面検査用の照射装置に関する。

【背景技術】

【0002】

この種の照射装置としては、本発明に関連する先行技術文献情報として下記に示す特許文献 1 に記されたものがある。この特許文献 1 の発明は、自動車ボディの塗装ラインの最終工程である塗完検査ラインにおいてゴミ、ブツなどの塗装欠陥を検出するための装置と方法に関し、前記装置は、コンベアにより移動する自動車ボディの両側面に立てられた透過スクリーンと、透過スクリーンに所定のストライプパターンを投影する投影機とを備えており、透過スクリーンに投影されたストライプパターンが透過スクリーンを透過して、自動車ボディの塗装面に映るように構成されている。ストライプパターンは明暗コントラストを有する縦の縞模様からなり、例えば自動車ボディの塗装面に投影された暗い部分に塗装欠陥があると、その部分のみが光って観察されるので、作業者は目視によって塗装欠陥を検出することができるようになっている。すなわち、ここでは照射装置は透過スクリーンと投影機とで構成されており、照射装置が有する明暗パターンは縦のストライプ状となっている。 30

【特許文献 1】特開 2003 - 215049 号公報（段落番号 0018、0022、0027、図 1、図 2）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、特許文献 1 の照射装置では、塗装欠陥のサイズが或る寸法を下回ると検出するのが困難になるという問題があった。 40

【0004】

したがって、本発明の目的は、より寸法の小さな塗装欠陥でも検出し易い照射装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の第 1 の特徴構成は、塗装面に対向配置可能な明暗パターンを備えた塗装面検査用の照射装置であって、

前記明暗パターンは、塗装面の微小欠陥を全周方向から照射可能な環状の明部を有し、前記環状の明部はバックグラウンド状の暗部内に網目状に延びている点にある。

したがって、本発明の第 1 の特徴構成による照射装置では、明暗パターンの一方を形成 50

する明部が、微小欠陥を全周方向から包囲可能な環状を呈しているので、非常に小さな寸法の塗装欠陥や傷でも、塗装面に形成された暗部の中に、塗装欠陥や傷が明部からの光を乱反射することによる光輝部が明白に浮かび上がり、より確実な塗装欠陥や傷の検出が可能となる。さらに、本発明の第1の特徴構成による照射装置では、複数の環状の明部がバックグラウンド状の暗部内に網目状に連続して延びているので、作業者はこのように網目状に延びた複数の環状の明部で覆われた比較的広い領域を一度に観察することができ、より高い検査能率が得られる。尚、本発明の第1の特徴構成による照射装置によって、非常に小さな寸法の塗装欠陥や傷でも検出可能となったという知見から、従来の明暗パターンが縦のストライプ状となっている照射装置において、小さな寸法の塗装欠陥を検出し難かった原因は、塗装欠陥がその左右に位置する明部によってのみ照射されたためであろうと推察することができる。

10

【0006】

より具体的には、前記環状の明部を、互いに隣接配置された多数のLED光源によって構成することができる。

このように構成すれば、基板などに多数のLED光源を、所定の環状のパターンが得られるように配置して固定するという簡単な手法で照明装置を作製することができる。また、個々のLED光源は比較的自由に配置できるので、複数のLED光源によって形成される形状も自由に選択可能となる。また、発熱量の小さな光源としてのLEDを用いることで、省エネルギーに寄与すると同時に、明部に隣接したバックグラウンド状の暗部を形成するための素材を、余り耐熱性の高くない合成樹脂を含む広範な材料から選択することが可能となる。

20

【0007】

特に、前記環状の明部は正六角形の環を一単位とするハニカム状を呈する構成とすることができる。

このように構成すれば、互いに形状が正六角形と等しく、寸法も互いに等しい多数の環状の明部のみで明暗パターンを埋め尽くすことができるので、明暗パターンが非常に規則正しいものとなり、塗装欠陥や傷をより検出し易くなる。

【0008】

作業者が手動で上下及び横方向に移動操作自在なハンディ型の照射装置である構成とすることができる。

30

このように構成すれば、作業者は、照射装置を自動車ボディの塗装面に沿って自在に移動させながら塗装面を観察することで、自動車ボディの全面にわたって塗装欠陥や傷が無いか容易に検査することができる。また、このように構成すれば、作業者は、照射装置から自動車ボディの塗装面までの距離を自由に変更することができるので、自動車ボディの塗装色の如何に関わらず、塗装欠陥や傷が最も検出され易い条件で検査を実施することができる。同様に、照射装置が自動車ボディの塗装面に対してなす角度を自動車ボディの輪郭形状などに合わせて適宜変更することができるので、自動車ボディの輪郭形状に関わらず、塗装欠陥や傷が最も検出され易い条件で検査を実施することができる。

【0009】

本発明によるその他の特徴および利点は、以下図面を用いた実施形態の説明により明らかになるであろう。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

本発明による照射装置の実施形態について図面を参照しながら以下に解説する。

図1は、本発明の一実施形態としての照射装置を備えた自動車用の塗完検査区域1を上方から見た状態を示す。

塗完検査区域1は、塗装ラインの最終段に設けられており、前段での塗装を終えた自動車ボディBを一定の遅い速度で搬送するコンベア2を有する。また、コンベア2によって搬送されて来る自動車ボディBの両側には、塗完検査区域1内に余分な外光が進入するのを防止するための板状または膜状の遮光手段3が設置されている。塗完検査区域1には、

50

通常 2 名の検査作業員 P が配置されており、自動車ボディ B の両側に位置している。

各検査作業員 P は、片手にハンディ型の照射装置 4 を携えており、照射装置 4 から発される光によって自動車ボディ B の塗装面を照らしながら、自動車ボディ B のほぼ全面にわたって塗装面を観察し、塗装面の上に塗装欠陥や傷を検出すればこれをマーカーなどでマーキングする。

【 0 0 1 1 】

図 2 に示すように、照射装置 4 は、金属または合成樹脂などからなる背面パネル 6 と、背面パネル 6 の周縁部に固定された照射パネル 8 とを有する。図 3 に示すように、照射パネル 8 は、背面パネル 6 との間に所定の厚さの空間を形成するように、湾曲した周部を備え、照射パネル 8 と背面パネル 6 との間に形成された空間には基板 9 が配置されている。照射パネル 8 は、黒色で不透明の合成樹脂などで形成されており、その中央部には多数の貫通孔 8 a が形成されている。貫通孔 8 a は、正六角形の環を一単位とするハニカム状を呈するように規則的に配置されている。個々の貫通孔 8 a には、所定の発光色を持つ LED 10 の先端が挿通されている。LED 10 はリード部を介して基板 9 に固定されている。

10

【 0 0 1 2 】

背面パネル 6 には検査作業員 P が一方の手を差し込むことのできるベルト 11 が設けられており、検査作業員 P がこのベルト 11 を介して照射装置 4 を手に取り付ければ、腕や手首の角度を調節するだけで、照射装置 4 を上下及び横方向に移動操作することができ、照射パネル 8 から塗装面までの距離や照射パネル 8 の塗装面に対する角度を自由に換えられる。尚、背面パネル 6 には、照射装置 4 を塗完検査区域 1 の天井などから、上下方向および東西南北方向に移動自在に懸架する吊り下げ用索 20 が連結されている。吊り下げ用索 20 は、照射装置 4 の重量による検査作業員 P の疲労を軽減する。また、吊り下げ用索 20 は、照射装置 4 に対して給電するための導線（不図示）を保護する機能も果たしている。

20

【 0 0 1 3 】

また、背面パネル 6 には、検査作業員 P が LED 10 の光量を、検査対象となる自動車ボディの塗装色や塗完検査区域 1 内の明暗度に応じて、或いは、検査作業員 P の視力特性などに応じて調節するための光量調節ボタン 12（操作手段の一例）が設けられている。光量調節ボタン 12 は、検査作業員 P が照射装置 4 を手に取り付けたままで、その取り付けられている側の手の指操作によって光量調節ボタン 12 を操作可能に設けられている。全ての LED 10 が互いに等しい光量で発光するように構成されており、光量調節ボタン 12 を 1 秒以下の時間長さで操作すれば照射パネル 8 に並ぶ全ての LED 10 の光量が同時に増減される。光量調節ボタン 12 は LED 10 の光量を標準レベルより高めるプラスボタン 12 a と標準レベルより下げるマイナスボタン 12 b とからなる。プラスボタン 12 a は、照射装置 4 の電源入り切り機能を兼ね備えており、電源 OFF 状態の時にプラスボタン 12 a を 3 秒間以上押し続けければ、電源入り状態となって LED 10 が標準の光量レベルで点灯され、電源 ON 状態の時にプラスボタン 12 a を 3 秒間以上押し続けければ、電源切り状態となって LED 10 への通電が停止される。

30

【 0 0 1 4 】

照射装置 4 の LED 10 を点灯させると、照射パネル 8 には個々の LED 10 が形成する明部と、LED 10 に隣接した黒色で不透明な合成樹脂が作る暗部とからなる明暗パターンが形成される。具体的には、図 4 に示すように、12 個の LED 10 によって正六角形（環状の一例）の単位明部 14 a が作られ、さらに多数の前記正六角形が連続的に接続されることで、全体としてハニカム状（網目状の一例）の明部 14 が、バックグラウンド状の暗部 16 内に延びた形態を取る。暗部 16 は、照射パネル 8 の黒色で不透明な合成樹脂によって形成されている。

40

【 0 0 1 5 】

そして、検査作業員 P が照射パネル 8 を自動車ボディ B の塗装面に対向させた状態で塗装面を観察すると、図 5 に示すように、検査作業員 P の目には、LED 10 から発される

50

光によって形成されたハニカム状の明るい帯 2 4 が塗装面に映っているのが見える。ハニカムの個々の六角形のセル 2 4 a、すなわちハニカムの一単位は、正六角形状に並んだ 1 2 個の L E D 1 0 からの光が塗装面に映ることによって作られている。ハニカム状の明るい帯 2 4 或いは六角形の光のセル 2 4 a が、暗いバックグラウンド 2 6 内に浮かび上がって見える。検査中、検査作業員 P は塗装面に目の焦点を合わせても良いが、塗装面に映っている幾つかの L E D 1 0 (例えば互いに隣接した 5 ~ 6 個の単位明部 1 4 a を構成する L E D 1 0) 自体に目の焦点を合わせても良い。照射装置 4 を塗装面に沿って移動させながら塗装面の観察を行うと、塗装面に欠陥 F が存在する場合には、欠陥 F が正六角形のセル 2 4 a の内部に入った時、欠陥 F は、欠陥 F を取り巻く 1 2 個の L E D 1 0 によって全周方向から照射されるため、本来は全体が暗い筈のバックグラウンド 2 6 内に欠陥 F のみが孤立してくっきりと輝くので、欠陥 F が非常に微細であっても検査作業員 P の目によって明確に捉えられる。尚、図 5 では、簡単のために、六角形のセル 2 4 a を構成する各辺は同じ幅を持った直線で示されているが、輪郭が円形の 3 つの光のスポットが直線状に並んだように見える場合もある。

【 0 0 1 6 】

〔別実施形態〕

< 1 > 照射パネル 8 にて発光させる L E D 1 0 として、R G B の各発光色に対応した 3 つの L E D チップを備えたハイブリッド型の白色 L E D を用い、照射装置 4 の背面パネル 6 などに別途設けた操作ボタン (不図示) によって L E D 1 0 からの発光色を、検査対象となる自動車ボディの塗装色に応じて変更可能な構成としても良い。

【 0 0 1 7 】

< 2 > L E D 1 0 を照射パネル 8 に環状に並べるのではなく、不透光性の材料からなる照射パネル 8 に環状のスリット、或いは、環状に並んだ多数の貫通孔を形成し、照射パネル 8 の内側に蛍光灯その他の発光部材を取り付けることで、環状のスリットから光が漏れ出るようにし、スリットによって形成される明部とスリット以外の部位によって形成される暗部とから明暗パターンを形成するように構成しても良い。

【 0 0 1 8 】

< 3 > 照射装置 4 を検査作業員が手に携えて用いるハンディ型の照射装置 4 として用いるのではなく、塗完検査区域 1 の床上などに立てたスタンドなどに固定しておき、照射装置 4 によって照射される塗装面を検査作業員が目視で検査する構成を取っても良い。この場合、さらに、照射装置 4 によって照射される塗装面の画像を T V カメラなどによって読み取り、読み取られた画像をコンピュータによって解析することで、塗装面の欠陥や傷を検出したり、欠陥や傷の位置を特定する構成を取っても良い。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 9 】

【図 1】塗完検査区域の平面図

【図 2】照射装置の正面図と背面図

【図 3】照射装置の一部破断側面図

【図 4】照射パネルに形成された明部と暗部を示す正面図

【図 5】自動車ボディの塗装面に映った明るい帯と暗いバックグラウンドを示す説明図

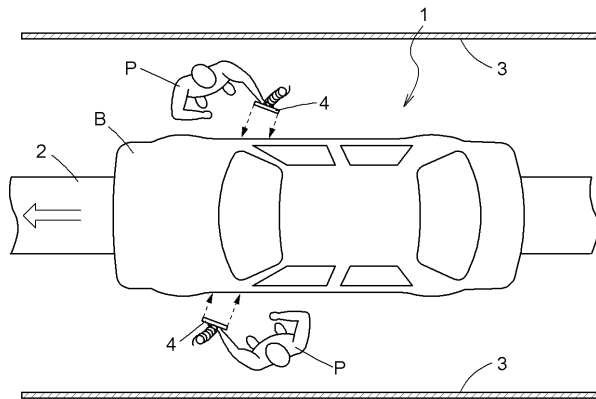
【符号の説明】

【 0 0 2 0 】

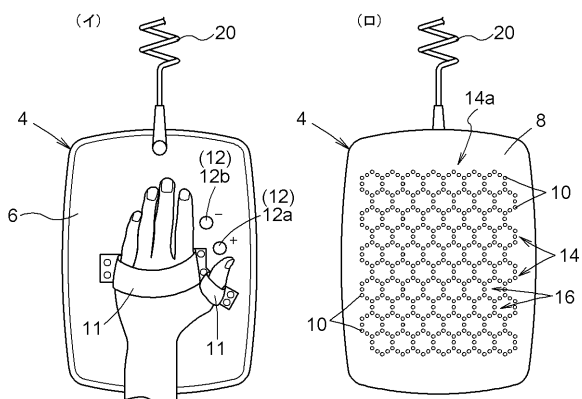
- 1 塗完検査区域
- 2 コンベア
- 3 遮光手段
- 4 照射装置
- 1 0 L E D
- 1 2 光量調節ボタン
- 1 4 ハニカム状の明部 (明暗パターン)
- 1 4 a 単位明部 (明暗パターン、環状の明部)

- 1 6 暗部（明暗パターン）
 2 4 ハニカム状の明るい帯
 2 6 バックグラウンド
 B 自動車ボディ
 F 欠陥

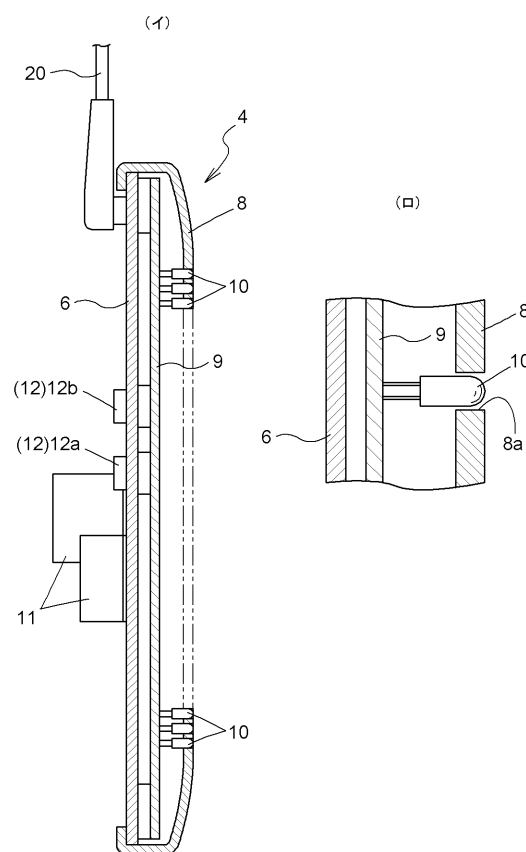
【図 1】



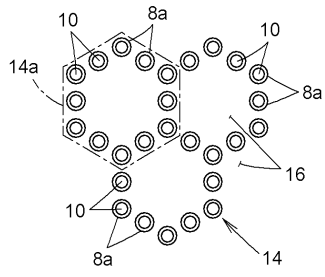
【図 2】



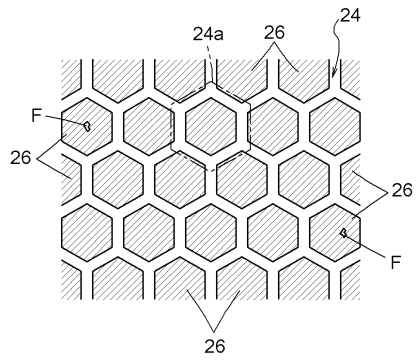
【図 3】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2G051 AA89 AB12 BA01 BB05 BB07 BC01 CA11
4F042 AA09 AB00 DH09