(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 3 月 20 日(20.03.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/041964 A1

(51) 国際特許分類:
G01N 21/84 (2006.01) *G01B 11/30* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/072060

(22) 国際出願日: 2013 年 8 月 19 日(19.08.2013)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2012-202256 2012 年 9 月 14 日(14.09.2012) JP

(71) 出願人: 住友ゴム工業株式会社 (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒6510072 兵庫県神戸市中央区脇浜町３丁目６番９号 Hyogo (JP).

(72) 発明者: 奥野 敏(OKUNO Satoshi).

(74) 代理人: 岡 憲吾, 外 (OKA Kengo et al.); 〒6500022 兵庫県神戸市中央区元町通６丁目１番１号 栄ビルディング８階 オカアンドパートナーズ特許事務所 Hyogo (JP).

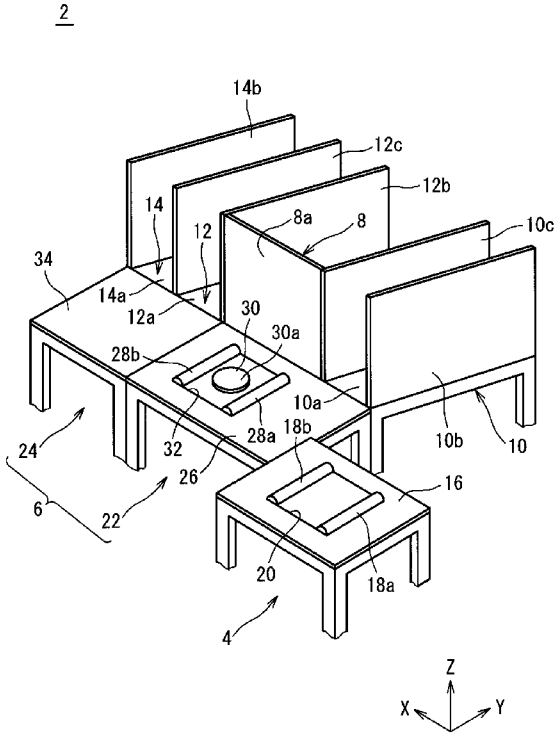
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) **Title**: TIRE APPEARANCE INSPECTION DEVICE

(54) 発明の名称 : タイヤ外観検査装置



(57) **Abstract**: This appearance inspection device is provided with a partition wall (8) and an inspection table (6) on which a tire is placed and the appearance of the tire is visually inspected. This partition wall (8) is positioned behind the tire in the direction in which visual inspection is performed. A wall surface of the partition wall (8) serves as the background for the range in which visual inspection is performed. In the visual inspection of a side surface of the tire, the area of the wall surface of the partition wall (8) is, preferably, 150% to 400% of the projection area of the side surface of the tire. In the visual inspection of a tread surface, the area of the wall surface of the partition wall (8) is, preferably, 120% to 400% of the projection area of the tread surface of the tire.

(57) 要約: この外観検査装置は、タイヤを載置してそのタイヤの外観を目視検査する検査台６と、仕切り壁８とを備えている。この仕切り壁８は、目視検査がされる向きにおいてタイヤの背後に位置している。目視検査がされる範囲の背景は、仕切り壁８の壁面である。タイヤのサイド面の目視検査において、好ましくは、上記仕切り壁８の壁面の面積は、タイヤのサイド面の投影面積の１５０％以上４００％以下である。トレッド面の目視検査において、好ましくは、上記仕切り壁８の壁面の面積は、タイヤのトレッド面の投影面積の１２０％以上４００％以下である。

WO 2014/041964 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： タイヤ外観検査装置

技術分野

[0001] 本発明は、タイヤの外観を検査する検査装置に関する。

背景技術

[0002] タイヤは、その製造ラインで、外観検査がされる。この外観検査には、目視や触診による検査と、画像処理装置を用いた検査とがある。

[0003] 画像処理装置を用いた検査では、外観の良否判定が客観的に自動で判断しうる。画像処理装置を用いた検査において、特開２００５－３２１３５２公報には、背景色を変化させる技術が開示されている。この技術を用いることで、検査対象物と検査背景色とのコントラストを大きくして、検査精度が向上されうる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００５－３２１３５２公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、タイヤの外観検査では、自動検査だけでは判断しきれない部分がある。このため、自動検査に、目視検査が併用されている。目視検査は、製造ライン内又は、製造ラインの近くで実施されることが多い。製造ライン及びその周辺には、製造設備、工具、材料等が配置されている。照明、標識等が設置されている。作業者が行き来し、タイヤの材料や製造されたタイヤ等を運ぶ搬送機が行き来している。これらの雑多な情報が、検査員の視界に入る。この様な雑多の情報は、検査員の目視検査を妨げる。

[0006] 本発明の目的は、タイヤ外観の目視検査の検査精度を向上させる検査装置の提供にある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係るタイヤ外観検査装置は、タイヤを載置してそのタイヤの外観を目視検査する検査台と、仕切り壁とを備えている。この仕切り壁は、目視検査がされる向きにおいてタイヤの背後に位置している。目視検査がされる範囲の背景は、仕切り壁の壁面である。

[0008] 好ましくは、上記仕切り壁の壁面の面積は、タイヤのサイド面の投影面積の１５０％以上４００％以下である。

[0009] 好ましくは、上記仕切り壁の壁面の面積は、タイヤのトレッド面の投影面積の１２０％以上４００％以下である。

[0010] 好ましくは、この検査台は、タイヤが運搬される運搬路を備えている。この運搬路は、検査台の後方に位置している。この仕切り壁は、固定壁と可動壁とから構成されている。この可動壁により運搬路の開口が開閉されており、タイヤの外観検査の際に、運搬路の開口が可動壁により閉じられる。

[0011] 好ましくは、上記仕切り壁の壁面は、無地の単色にされている。好ましくは、上記単色の波長は、４００ｎｍ以上６００ｎｍ以下にされている。更に好ましくは、上記単色の波長は、４６０ｎｍ以上５００ｎｍ以下にされている。

発明の効果

[0012] 本発明に係る検査装置では、タイヤの外観検査において、タイヤの疵やエア残りなどの外観不具合が発見され易い。この検査装置は、タイヤの目視検査の検査精度を向上させる

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図１は、本発明の一実施形態に係るタイヤの外観検査装置が示された概念図である。

[図2]図２は、図１の検査装置の一部が示された説明図である。

[図3]図３は、本発明の他の実施形態に係るタイヤの外観検査装置が示された概念図である。

[図4]図４は、図３の検査装置の一部が示された説明図である。

[図5]図５は、比較例に係るタイヤの外観検査装置が示された概念図である。

[図6]図６は、色の波長とディフェクト発見率との関係を示すグラフである。

[図7]図７は、色とディフェクト発見率との関係を示すグラフである。

[図8]図７は、他の色とディフェクト発見率との関係を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、適宜図面が参照されつつ、好ましい実施形態に基づいて本発明が詳細に説明される。

[0015] 図１に示された検査装置２は、搬入台４、検査台６、仕切り壁８、第一スロープ１０、第二スロープ１２及び第三スロープ１４を備えている。矢印Ｘは、検査装置２の左右方向左向きを示している。矢印Ｙは、検査装置２の前後方向後向きを示している。矢印Ｚは、検査装置２の上下方向上向きを示している。

[0016] 搬入台４は、タイヤＴが載置される天板１６及び一対のローラ１８ａ、１８ｂを備えている。天板１６の中央に開口２０が形成されている。ローラ１８ａ及び１８ｂの形状は、それぞれ円柱形である。一対のローラ１８ａ、１８ｂは、開口２０の対抗する縁に沿って、取り付けられている。一対のローラ１８ａ、１８ｂは、前後方向を回転軸にして回転可能にされている。

[0017] 検査台６は、第一検査台２２及び第二検査台２４から構成されている。第一検査台２２は、天板２６、一対のローラ２８ａ、２８ｂ及びターンテーブル３０を備えている。天板２６の中央に開口３２が形成されている。ローラ２８ａ及び２８ｂの形状は、それぞれ円柱形である。一対のローラ２８ａ、２８ｂは、開口３２の対抗する縁に沿って、取り付けられている。一対のローラ２８ａ、２８ｂは、前後方向を回転軸にして回転可能にされている。ターンテーブル３０は、天板２６に平行な平面３０ａを備えている。このターンテーブル３０は、上下方向を回転軸に回転可能に支持されている。図示されないが、ターンテーブル３０は、上下方向に移動可能に支持されている。第二検査台２４は、天板３４を備えている。この天板３４は、第一検査台２２の天板２６と一つの平面を形成している。第一検査台２２と第二検査台２４とが別々にされたが、一体とされてもよい。

[0018] 仕切り壁８は、壁面８ａを備えている。仕切り壁８は、第一検査台２２の後方に取り付けられている。仕切り壁８は、第一検査台２２の天板２６から上向きに延びている。仕切り壁８は、一対のローラ２８ａ、２８ｂ及びターンテーブル３０の後方に位置している。壁面８ａは、ローラ２８ａ、２８ｂ及びターンテーブル３０の後方に位置している。壁面８ａは、ローラ２８ａ、２８ｂ及びターンテーブル３０に面している。壁面８ａは、たとえば、無地の単色にされている。

[0019] 第一スロープ１０は、第一検査台２２の後方に接続されている。第一スロープ１０は、仕切り壁８の右側に位置している。この第一スロープ１０は、良好判定されたタイヤＴが搬出される第一搬出路を構成している。第一スロープ１０は、天板１０ａ、側壁１０ｂ及び側壁１０ｃを備えている。天板１０ａは、前後方向を長手方向とする平板である。天板１０ａの前端は検査台２２の天板２６の後端に接続されている。天板１０ａは、その前端から後端に向かって上下方向下向きに傾斜している。側壁１０ｂ及び側壁１０ｃは、天板１０ａを間にして、天板１０ａの長手方向に沿って延びている。

[0020] 第二スロープ１２及び第三スロープ１４は、第二検査台２４の後方に接続されている。第二スロープ１２は、仕切り壁８の左側に位置している。第三スロープ１４は、第二スロープ１２の左側に位置している。この第二スロープ１２及び第三スロープ１４は、不合格判定されたタイヤＴが搬出される第二搬出路を構成している。

[0021] 第二スロープ１２は、天板１２ａ、側壁１２ｂ及び側壁１２ｃを備えている。天板１２ａは、前後方向を長手方向とする平板である。天板１２ａの前端は検査台２４の天板３４の後端に接続されている。天板１２ａは、その前端から後端に向かって上下方向下向きに傾斜している。側壁１２ｂ及び側壁１２ｃは、天板１２ａを間にして、天板１２ａの長手方向に沿って延びている。第三スロープ１４は、天板１４ａ及び側壁１４ｂを備えている。天板１４ａは、前後方向を長手方向とする平板である。天板１４ａの前端は、検査台２４の天板３４の後端に接続されている。天板１４ａは、その前端から後

端に向かって上下方向下向きに傾斜している。側壁１４ｂと第二スロープ１２の側壁１２ｃとは、天板１４ａを間にして 、天板１４ａの長手方向に沿って延びている。

[0022] この検査装置２を用いて、タイヤＴの検査方法が説明される。図示されないが、検査されるタイヤＴが搬入台４に載置される。タイヤＴのトレッド面Ｆｔが一対のローラ１８ａ、１８ｂに支持される。タイヤＴの回転軸方向と、一対のローラ１８ａ、１８ｂの回転軸とが平行にされている。タイヤＴが回転させられると、一対のローラ１８ａ、１８ｂが回転する。タイヤＴは、この搬入台４に回転可能な状態で載置されている。

[0023] タイヤＴが、搬入台４から検査台６に送られる。タイヤＴが第一検査台２２に載置される。図２には、タイヤＴが第一検査台２２に載置された状態が示されている。図２は、前後方向後向き（図１の矢印Ｙの向き）にタイヤＴを見た状態が示されている。図２には、このタイヤＴのサイド面Ｆｓが示されている。図２は、このタイヤＴのサイド面Ｆｓが目視検査される向きに見られた図である。

[0024] タイヤＴのトレッド面Ｆｔが一対のローラ２８ａ、２８ｂに支持される。タイヤＴの回転軸方向と、一対のローラ２８ａ、２８ｂの回転軸とが平行にされている。この一対のローラ２８ａ、２８ｂにより、タイヤＴは、この第一検査台２２に回転可能な状態で載置されている。

[0025] 検査員は、検査員に面する一方のサイド面Ｆｓを目視検査する。疵、エア残り等の有無が目視検査される。この時、この一方のサイド面Ｆｓのうち、検査する部分を目視し易いように、タイヤＴを回転させて、目視検査がされる。

[0026] この一方のサイド面Ｆｓの目視検査が終了すると、ターンテーブル３０が上方に移動する。トレッド面Ｆｔが平面３０ａに支持されて押し上げられる。ターンテーブル３０が上下方向を回転軸にして１８０度回転する。これにより、タイヤＴの他方のサイド面Ｆｓが検査員に面する。ターンテーブル３０が下方に移動する。タイヤＴのトレッド面Ｆｔが再び一対のローラ２８ａ

、２８ｂに支持される。

[0027] 検査員は、検査員に面する他方のサイド面Ｆｓを目視検査する。疵、エア残り等の有無が目視検査される。この他方のサイド面Ｆｓのうち、検査する部分を目視し易いように、タイヤＴを回転させて、目視検査がされる。

[0028] 図２に示されるように、タイヤＴの背後に仕切り壁８が位置している。壁面８ａがタイヤＴに面している。図２の二点斜線で囲まれた範囲は、目視検査がされる範囲の背景を例示している。この二点鎖線で囲まれた範囲の上端は、タイヤＴの上端より上方に位置している。この範囲の左右端は、タイヤＴの左右端より左右方向外側に位置している。この範囲の下端は、天板２６と壁面８ａとの境界である。この検査装置２では、目視検査がされる範囲の背景が壁面８ａにされている。この図２のタイヤＴのサイド面Ｆｓの面積は、本発明のタイヤＴのサイド面Ｆｓの投影面積を示している。

[0029] 目視検査で合格判定されたタイヤＴは、第一スロープ１０に送られる。第一スロープ１０を通って、合格品として後工程に送られる。目視検査で不合格判定されたタイヤＴは、第二スロープ１２又は第三スロープ１４に送られる。例えば、修正が可能な軽微の不具合のタイヤＴは、第二スロープ１２に送られる。このタイヤＴは、軽微な不具合が修正される。修正されたタイヤＴは、後工程に送られる。修正ができない不具合のタイヤＴは、第三スロープ１４に送られる。このタイヤＴは、廃棄される。

[0030] この検査装置２では、タイヤＴの目視検査される範囲の背後に仕切り壁８が位置している。この目視検査がされる範囲の背景が、壁面８ａにされている。仕切り壁８が目視検査される向きにおいてタイヤＴの背後に位置しているので、タイヤＴの背後の雑多な情報が視界に入らない。この検査装置２は、検査員の目視検査を妨げない。特に、タイヤＴの中央の空間の背後の雑多な情報は、目視検査の妨げになり易い。この検査装置２では、タイヤＴの中央の空間の背後の全範囲が壁面８ａで覆われている。

[0031] 壁面８ａの範囲が目視検査がされる背景の範囲より広くされることで、タイヤＴの全体の目視検査がし易い。この観点から、目視検査がされる範囲の

背景となる壁面８ａの面積は、タイヤＴのサイド面Ｆｓの投影面積の１５０％以上であることが好ましく、２００％以上であることが更に好ましい。

[0032] 一方で、仕切り壁８が小さい検査装置２では、検査済みのタイヤＴを第一スロープ１０、第二スロープ１２又は第三スロープ１４に送る距離が短い。仕切り壁８が小さい検査装置２は、作業効率に優れている。この観点から、仕切り壁８の面積は、タイヤＴのサイド面Ｆｓの投影面積の４００％以下であることが好ましく、３５０％以下であることが更に好ましく、３００％以下であることが特に好ましい。

[0033] この検査装置２では、壁面８ａは無地の単色にされている。これにより、タイヤＴの背景からの情報が一層抑制されている。この検査装置２は、目視検査を一層容易にしている。更に、壁面８ａの色相は、タイヤＴと識別し易いものが好ましい。暖色はタイヤＴと識別しやすい。この観点から、この色相の波長は、４００ｎｍ以上が好ましく、４６０ｎｍ以上が更に好ましい。また、寒色は刺激が弱く目に優しい。寒色は、目視検査の妨げになり難い。この観点から、この色相の波長は、６００ｎｍ以下が好ましく、５００ｎｍ以下が更に好ましい。更に、この検査装置２では、天板２６も壁面８ａと同じ無地の単色にされている。これにより、タイヤＴの全体の目視検査が一層容易にされている。

[0034] また、第一スロープ１０から第三スロープ１４は、タイヤＴの運搬路の例示である。この検査装置２では、第一スロープ１０から第三スロープ１４は搬出路として用いたが、検査台６の後方に搬入路が接続されてもよい。

[0035] 図３には、本発明の他の実施形態に係るタイヤＴの外観検査装置３６が示されている。ここでは、検査装置２と異なる構成について、説明がされる。検査装置２と同様の構成について、説明が省略される。

[0036] この検査装置３６は、検査台３８、仕切り壁４０及びスロープ４２を備えている。矢印Ｘは、検査装置３６の左右方向左向きを示している。矢印Ｙは、検査装置３６の前後方向後向きを示している。矢印Ｚは、検査装置３６の上下方向上向きを示している。

[0037] 検査台３８は、天板４４及び一対のローラ４６ａ、４６ｂを備えている。天板４４の中央に開口４８が形成されている。ローラ４６ａ及び４６ｂの形状は、それぞれ円柱形である。一対のローラ４６ａ、４６ｂは、開口４８の対抗する縁に沿って、取り付けられている。一対のローラ４６ａ、４６ｂは、天板４４に左右方向を回転軸にして回転可能にされている。

[0038] 仕切り壁４０は、一対の固定壁４０ａ、４０ｂと一対の可動壁４０ｃ、４０ｄとを備えている。固定壁４０ａは、天板４４の後方左側に取り付けられている。固定壁４０ｂは、天板４４の後方右側に取り付けられている。固定壁４０ａ及び固定壁４０ｂは、天板４４の後端から上方に延びている。固定壁４０ａと固定壁４０ｂとの間に開口５０が形成されている。可動壁４０ｃは、その左縁が固定壁４０ａに回動可能に取り付けられている。可動壁４０ｄは、その右縁が固定壁４０ｂに回動可能に取り付けられている。図３では、可動壁４０ｃの右縁と可動壁４０ｄの左縁とが接して開口５０が塞がれている。この一対の可動壁４０ｃ、４０ｄが回動することで、開口５０は開閉可能にされている。この開口５０は、図示しない弾性体の付勢力により、一対の可動壁４０ｃ、４０ｄで閉じられている。一対の稼働壁４０ｃ、４０ｄで開口５０が閉じられた状態で、一対の固定壁４０ａ、４０ｂと一対の可動壁４０ｃ、４０ｄとの壁面が、仕切り壁４０の壁面を構成している。

[0039] スロープ４２は、検査台３８の後方に接続されている。スロープ４２は、例えばタイヤＴの搬出路を構成している。スロープ４２は、側壁４２ｂ及び側壁４２ｃと図示しない天板とを備えている。この天板は、前後方向を長手方向とする平板である。この天板の前端は、天板４４の後端に接続されている。この天板は、その前端から後端に向かって上下方向下向きに傾斜している。側壁４２ｂ及び側壁４２ｃは、この天板を間にして、この天板の長手方向に沿って延びている。

[0040] この検査装置３６を用いて、タイヤＴの検査方法が説明される。図示されないが、タイヤＴが検査台３８に載置される。タイヤＴのトレッド面Ｆｔが一対のローラ４６ａ及び４６ｂに支持される。タイヤＴが回転させられると

、一対のローラ４６ａ及び４６ｂが回転する。タイヤＴは、この検査台３８に回転可能な状態で載置されている。

[0041] 図４は、タイヤＴが検査台３８に載置された状態が示されている。図４は、前後方向後向き（図３の矢印Ｙの向き）にタイヤＴを見た状態が示されている。この前後方向後向きは、タイヤＴが目視検査される向きである。

[0042] 検査員は、検査員に面するトレッド面Ｆｔを目視検査する。疵、汚れ等の有無が目視検査される。この時、このトレッド面Ｆｔを目視し易いように、タイヤＴを回転させて、目視検査がされる。検査員は、タイヤＴを回しつつ、トレッド面Ｆｔの全周を目視検査する。

[0043] 図４に示されるように、タイヤＴの背後に仕切り壁４０が位置している。仕切り壁４０がタイヤＴに面している。図４の二点鎖線で囲まれた範囲は、この目視検査がされる背景の範囲を例示している。この二点鎖線で囲まれた範囲の上端は、タイヤＴの外形の上端より上方に位置している。この範囲の左右端は、タイヤＴの左右端より左右方向外側に位置している。この範囲の下端は、タイヤＴの上下方向中央より下方に位置で、天板４４とこのタイヤＴの上下方向中央の位置との間に位置している。この検査装置３６では、目視検査がされる範囲の背景が壁面４０にされている。この図４のタイヤＴの面積は、本発明のタイヤＴのトレッド面Ｆｔの投影面積を示している。

[0044] 目視検査で合格判定されたタイヤＴは、可動壁４０ｃ及び４０ｄに向かって押しつけられる。可動壁４０ｃの右縁が左縁を回転軸に後方左向きに回動させられる。可動壁４０ｄの左縁が右縁を回転軸に後方右向きに回動させられる。一対の稼働壁４０ｃ、４０ｄが回動させられて、開口５０が開かれる。タイヤＴは、この開口５０を通って、スロープ４２に送られて、排出される。タイヤＴが排出された後、可動壁４０ｃ及び４０ｄは、弾性体の付勢力により、開口５０を閉じる位置に回動する。目視検査で不合格判定されたタイヤＴは、スロープ４２に送られず、不合格品置き場に送られる。

[0045] この検査装置３６では、仕切り壁４０が目視検査される向きにおいてタイヤＴの背後に位置しているので、背後の雑多な情報は、目視検査の妨げにな

らない。更に、仕切り壁４０の範囲が目視検査がされる背景の範囲より広くされることで、タイヤＴの全体の目視検査がし易い。この観点から、仕切り壁４０の面積は、タイヤＴのサイド面Ｆｓの投影面積の１２０％以上であることが好ましく、１５０％以上であることが更に好ましい。

[0046] 一方で、仕切り壁４０が小さい検査装置３６では、検査済みのタイヤＴの搬出距離が短い。仕切り壁４０が小さい検査装置２は、作業効率に優れている。この観点から、仕切り壁４０の面積は、タイヤＴのサイド面Ｆｓの投影面積の４００％以下であることが好ましく、３５０％以下であることが更に好ましく、３００％以下であることが特に好ましい。

[0047] 一対の稼働壁４０ｃ及び４０ｄが仕切り壁４０の一部を構成しているので、検査台３８の後方に開口５０が形成されうる。検査台３８の後方へタイヤＴを送ることができる。これにより、効率的にタイヤＴを排出できる。また、この可動壁４０ｃ及び４０ｄは目視検査の際に開口５０を閉じているので、目視検査の障害になり難い。

[0048] この検査装置３６でも、壁面４０は無地の単色にされることで、検査員の目視検査が容易にされている。更に、壁面４０の色相の波長は、４００ｎｍ以上が好ましく、４６０ｎｍ以上が更に好ましい。また、この色相の波長は、６００ｎｍ以下が好ましく、５００ｎｍ以下が更に好ましい。更に、この検査装置３６では、天板４４も壁面８ａと同じ無地の単色にされてもよい。

[0049] この検査装置３６では、可動壁４０ｃ及び４０ｄで開口が塞がれたが、これに代えて、この開口５０を開閉可能に覆うものが用いられてもよい。例えば、開口５０の上方にその上端部が固定されたシートであってもよい。このシートが、その下端から上方に向かって多数の切り込みがされた暖簾状のシートであってもよい。

[0050] また、検査装置３６のスロープ４２は、タイヤＴの運搬路の例示である。この検査装置３６では、スロープ４２は搬出路として用いたが、搬入路であってもよい。

[0051] この開口５０を開閉可能に覆うものが、検査装置２に設けられてもよい。

例えば、検査装置２の第一スロープ１０、第二スロープ１２及び第三スロープ１４の開口に、可動壁４０ｃ及び４０ｄと同様の可動壁が設けられてもよい。

実施例

[0052] 以下、実施例によって本発明の効果が明らかにされるが、この実施例の記載に基づいて本発明が限定的に解釈されるべきではない。

[0053] ［テスト１］

図１に示された検査装置が準備された。この検査装置の仕切り壁の壁面は無地の白色にされた。比較例として、図５に示す検査台が準備された。この検査台は、図５に示される様に、仕切り壁を備えていない。

[0054] 疵やエア残りなどがある複数のタイヤが準備された。図１の検査装置を用いて、これらのタイヤを目視検査した。また、図５の検査装置を用いて、これらのタイヤを同様に目視検査した。図１の検査装置でのディフェクト発見率Ｒと、図５の検査装置でのディフェクト発見率Ｒとが算出された。このディフェクト発見率Ｒは、以下の式で計算された。この式では、ｎは目視検査で発見された不具合箇所数を示し、Ｎは不具合箇所の全数を示す。なお、目視検査に与える影響の差を明確にするため、通常の量産工程で良好と判断して問題のない程度のわずかな疵も不具合箇所の全数Ｎに含めて数えている。

Ｒ ＝（ ｎ ／ Ｎ ）

[0055] 図１の検査装置のディフェクト発見率Ｒを１００としたとき、図５の検査装置のディフェクト発見率Ｒは、９２であった。この結果から仕切り壁により、タイヤ外観の不具合が発見され易いことは明らかである。

[0056] ［テスト２］

図１の検査装置において、壁面の色が異なる複数の仕切り壁が準備された。準備された壁面の色は、紫、青、緑、黄、赤であった。いずれの壁面も無地の単色にされた。この壁面の色が異なる仕切り壁に交換された検査装置で、それぞれ、テスト１と同様に、タイヤの外観の目視検査がされた。壁面が白色のディフェクト発見率Ｒを１００としたときの、それぞれの壁面の色の

ディフェクト発見率Ｒの指数が算出された。その結果が図６に示されている。

[0057] 図６は、波長３８０ｎｍから７８０ｎｍまで可視光線の範囲を示している。この横軸は、波長を示している。縦軸は、白色のディフェクト発見率Ｒを１００としたときの、それぞれの壁面の色のディフェクト発見率Ｒの指数が示されている。図６では、波長が４００ｎｍから６００ｎｍでディフェクト発見率Ｒが高く、波長が４６０ｎｍ以上５００ｎｍ以下で更にディフェクト率Ｒが高くなっていた。波長が４８０ｎｍの周辺で、ディフェクト発見率Ｒが特に高くなっていた。

[0058] ［テスト３］

図１の検査装置において、三種類の青色の壁面の仕切り壁が準備された。準備された青色は、ダークブルー、ミドルブルー及びライトブルーであった。いずれの壁面も無地の単色にされた。それぞれの壁面の検査装置で、テスト１と同様にして、Ａ及びＢの二人の検査員がタイヤの外観を目視検査した。それぞれの壁面の色のディフェクト発見率Ｒが算出された。その結果が図７に示されている。

[0059] ［テスト４］

図１の検査装置において、更に、前述のミドルブルー及びライトブルーと、ミドルブルーとライトブルーとの中間色であるパステルブルーの壁面が準備された。いずれの壁面も無地の単色にされた。それぞれの壁面の検査装置で、テスト３と同様にして、Ａ及びＢの二人の検査員がタイヤの外観目視を検査した。それぞれの壁面の色のディフェクト発見率Ｒが算出された。その結果が図８に示されている。

[0060] 図７及び図８に示される結果から明らかなように、壁面の色は、青（ブルー）が好ましく、そのなかでも特に、パステルブルーが好ましい。

産業上の利用可能性

[0061] 以上説明された方法は、タイヤの外観検査装置に広く適用されうる。

符号の説明

[0062] ２・・・検査装置

４・・・搬入台

６・・・検査台

８・・・仕切り壁

１０・・・第一スロープ

１２・・・第二スロープ

１４・・・第三スロープ

１６・・・天板

１８ａ、１８ｂ・・・ローラ

２０・・・開口

２２・・・第一検査台

２４・・・第二検査台

２６・・・天板

２８ａ、２８ｂ・・・ローラ

３０・・・ターンテーブル

３２・・・開口

３４・・・天板

３６・・・検査装置

３８・・・検査台

４０・・・仕切り壁

４２・・・スロープ

４４・・・天板

４６ａ、４６ｂ・・・ローラ

４８・・・開口

５０・・・開口

請求の範囲

［請求項1］ タイヤを載置してそのタイヤの外観を目視検査する検査台と、仕切り壁とを備えており、

この仕切り壁が目視検査がされる向きにおいてタイヤの背後に位置しており、

目視検査がされる範囲の背景が仕切り壁の壁面であるタイヤ外観検査装置。

［請求項2］ 上記仕切り壁の壁面の面積がタイヤのサイド面の投影面積の１５０％以上４００％以下である請求項１に記載の検査装置。

［請求項3］ 上記仕切り壁の壁面の面積がタイヤのトレッド面の投影面積の１２０％以上４００％以下である請求項１に記載の検査装置。

［請求項4］ タイヤが運搬される運搬路を備えており、

この運搬路が検査台の後方に位置しており、

この仕切り壁が固定壁と可動壁とから構成されており、

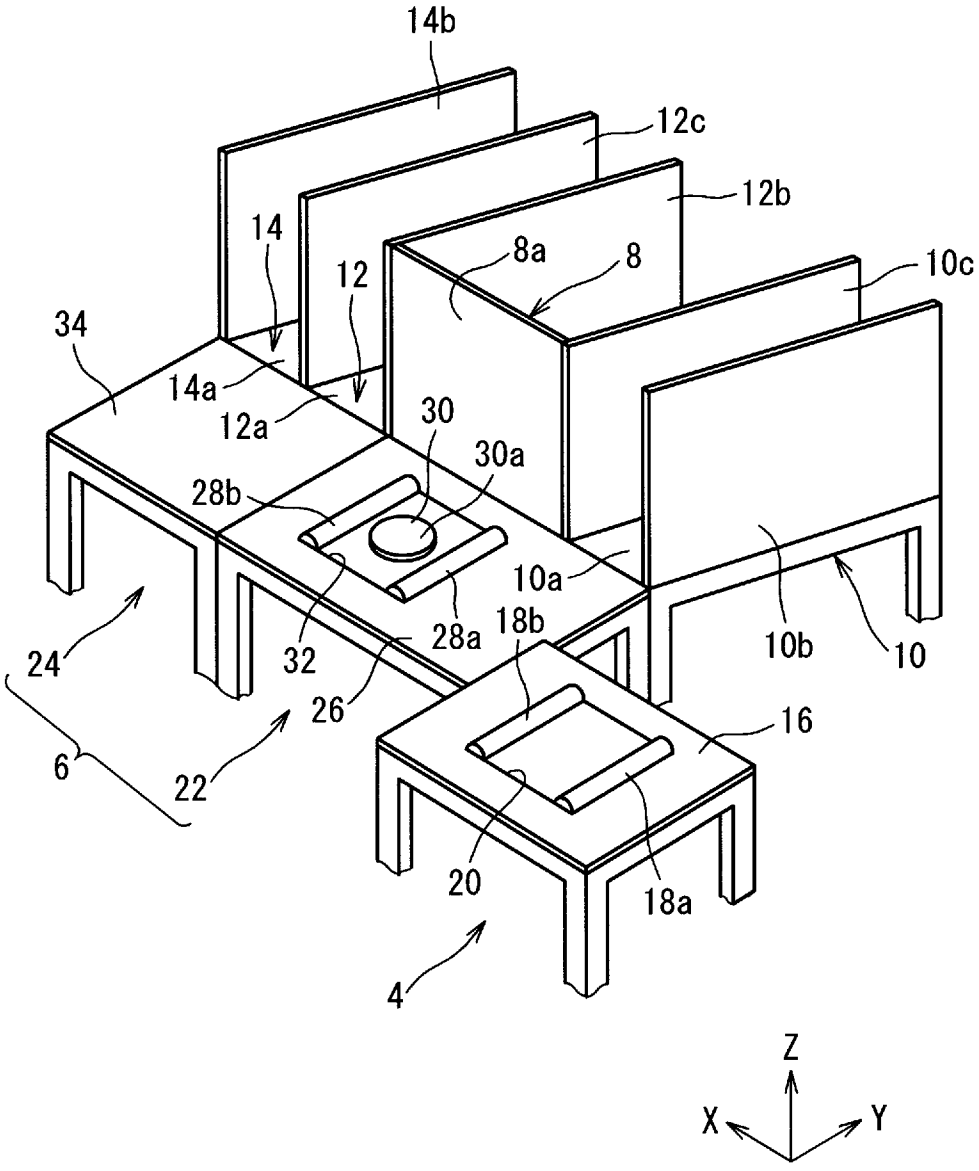
この運搬路の開口が可動壁により開閉されており、この開口がタイヤの外観検査の際に、可動壁により閉じられる請求項１から３のいずれかに記載の検査装置。

［請求項5］ 上記仕切り壁の壁面が無地の単色にされている請求項１から４のいずれかに記載の検査装置。

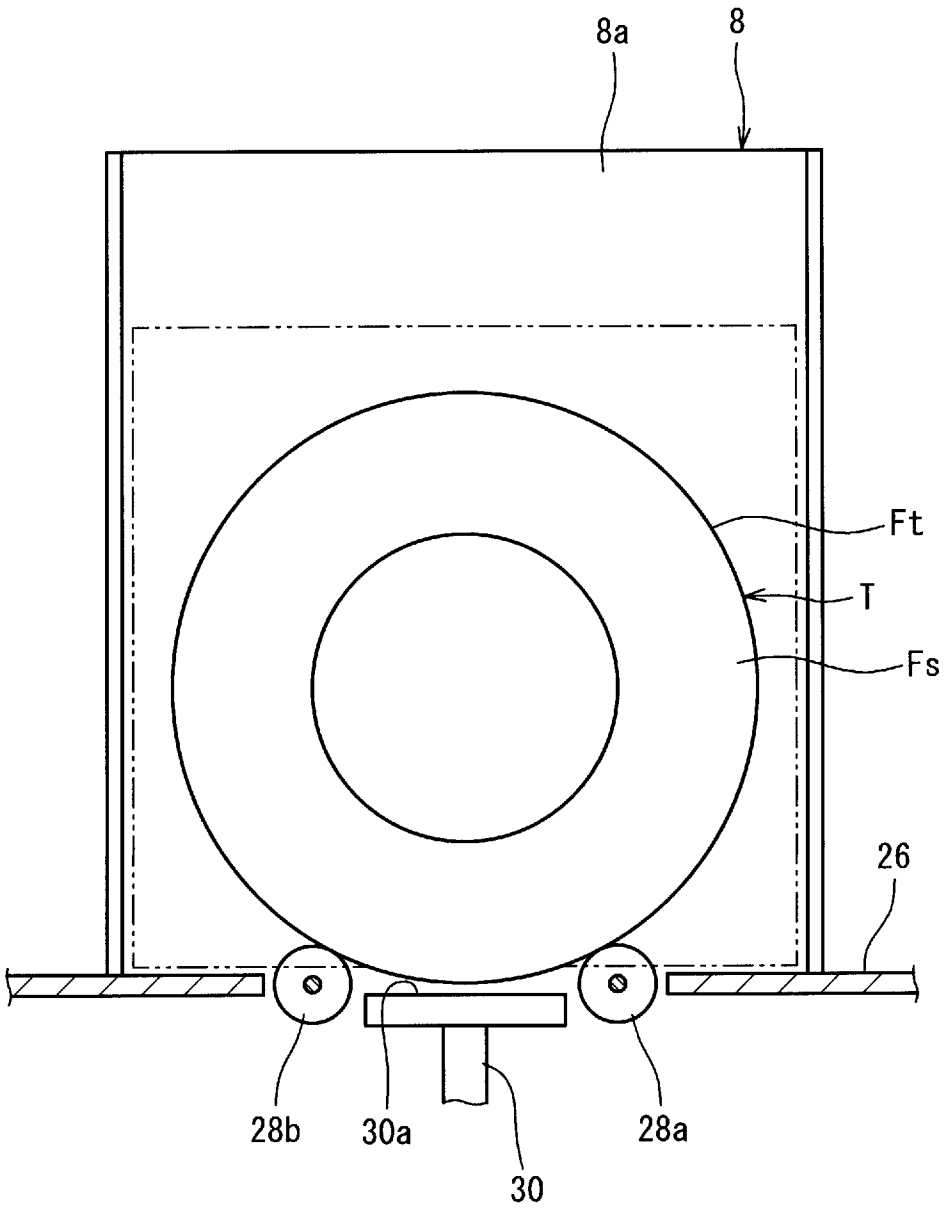
［請求項6］ 上記単色の波長が４００ｎｍ以上６００ｎｍ以下にされている請求項５又は６に記載の検査装置。

［請求項7］ 上記単色の波長が４６０ｎｍ以上５００ｎｍ以下にされている請求項７に記載の検査装置。

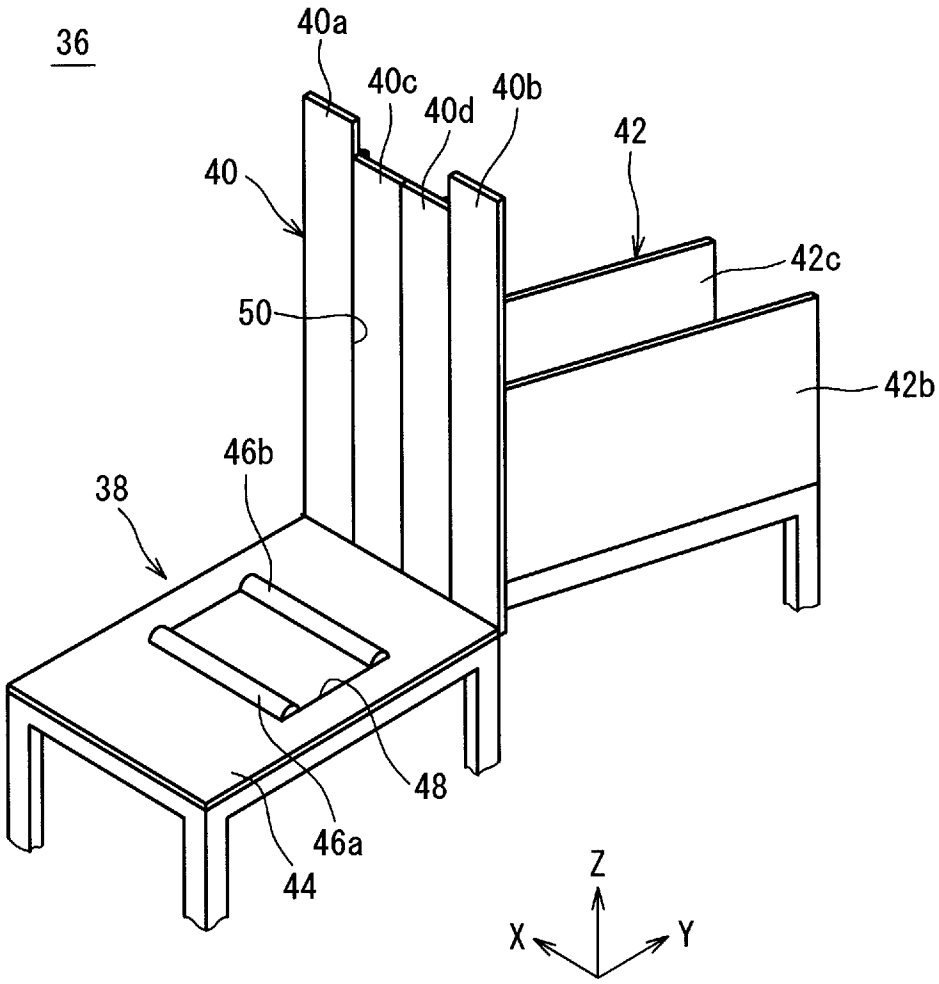
[図1]


2
14b
12c
12b
14
12
8a
8
10c
34
14a
12a
30
30a
28b
10a
24
32
28a
18b
10b
10
26
16
6
22
20
18a
4
Z
X
Y

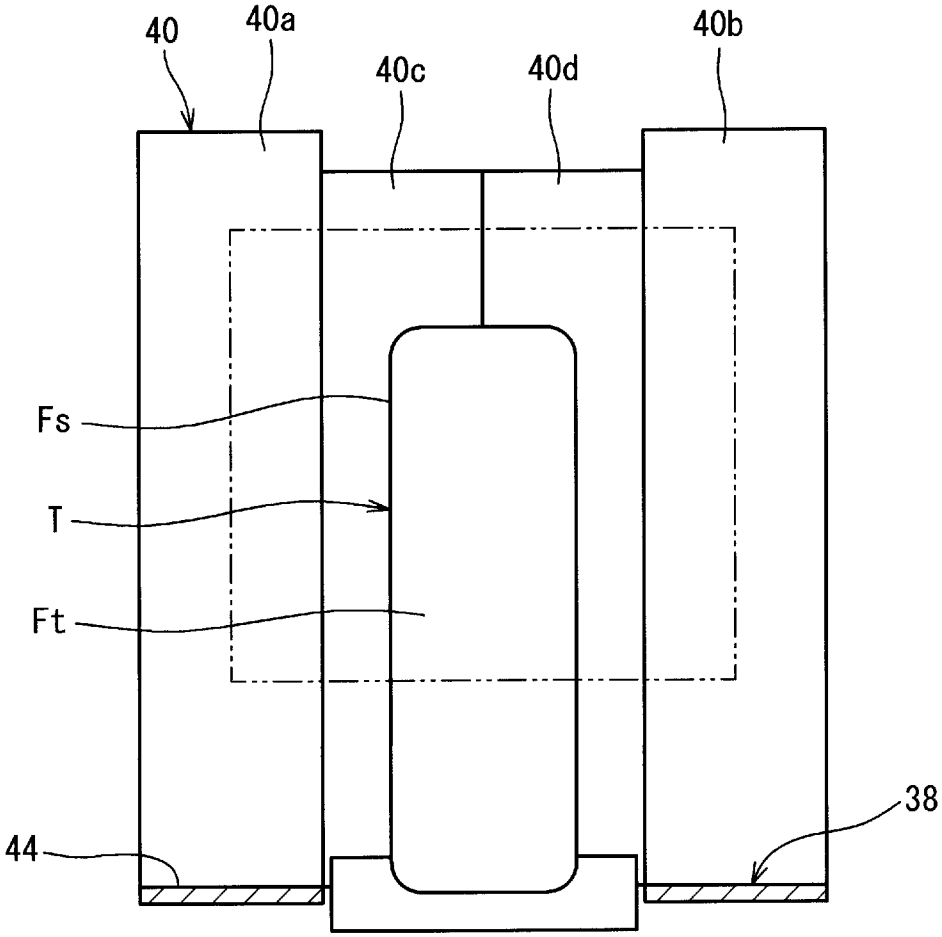
[図2]



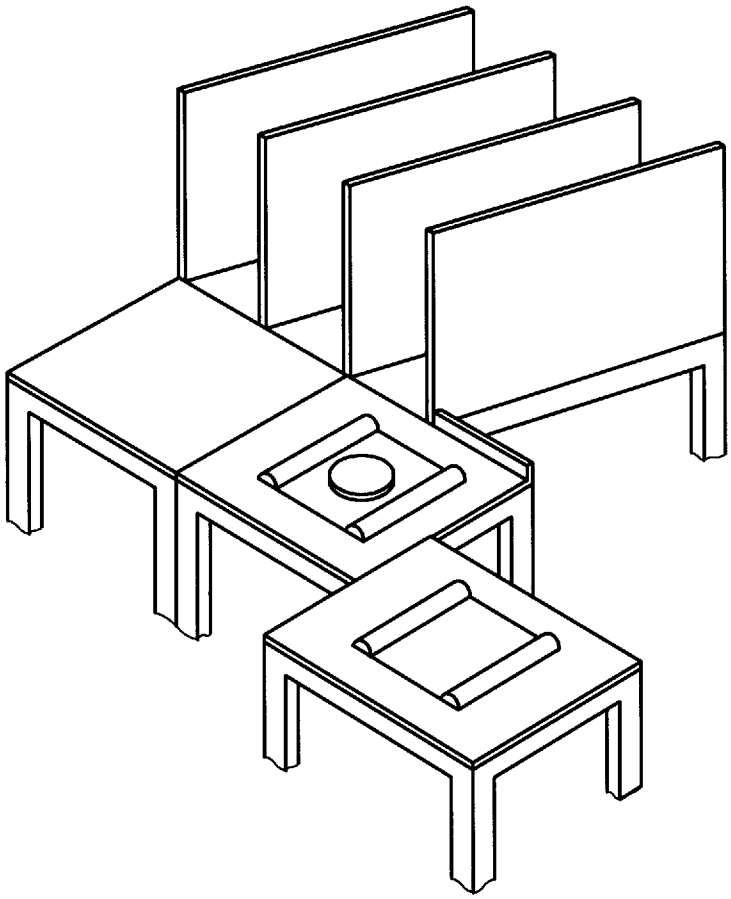
[図3]



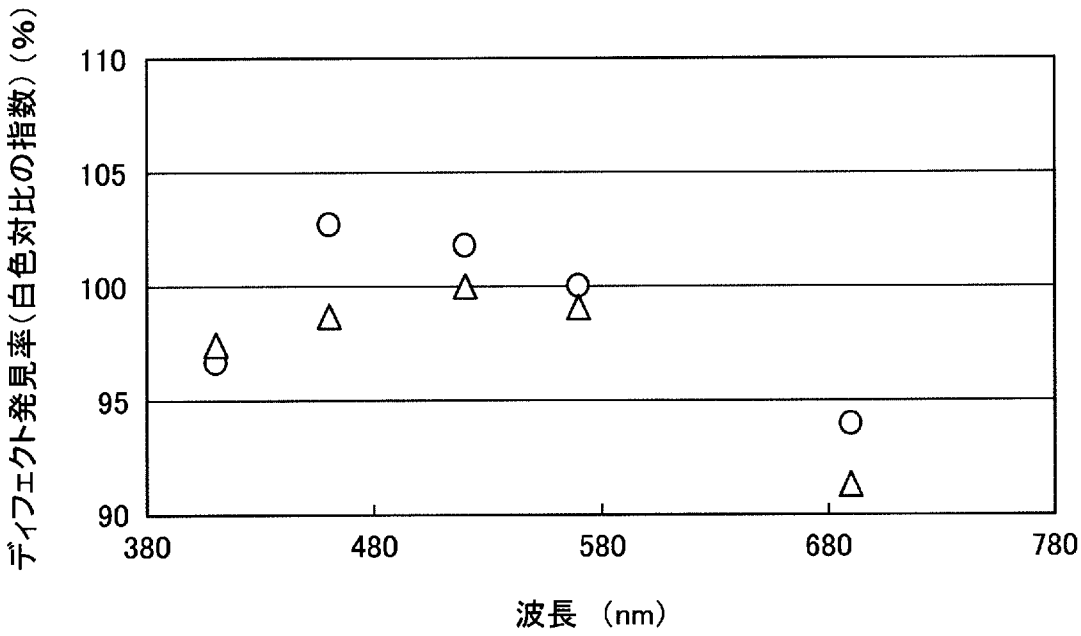
[図4]



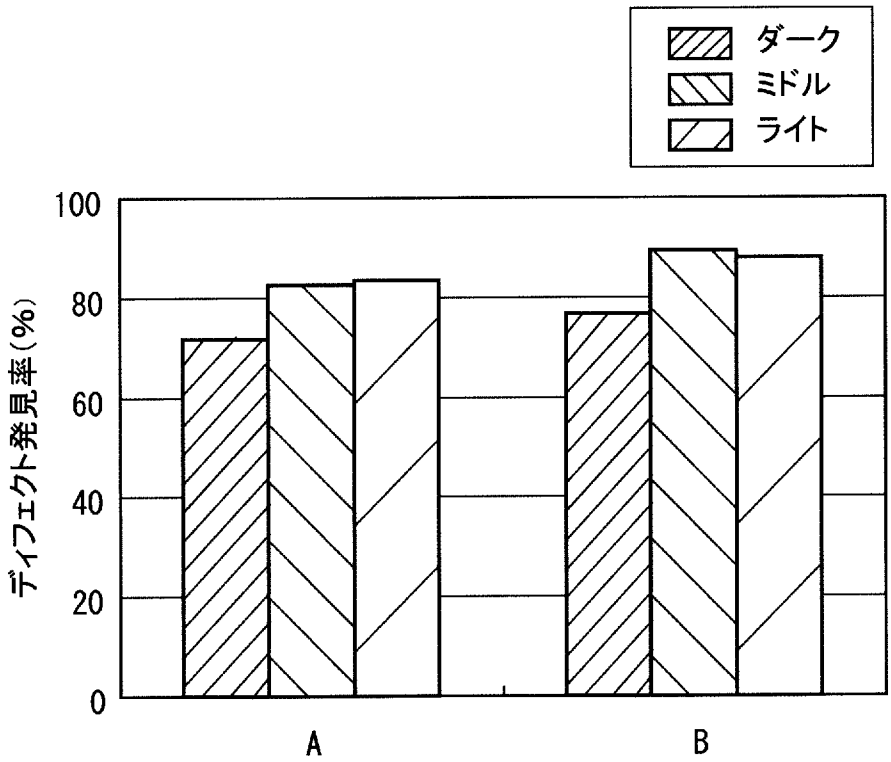
[図5]



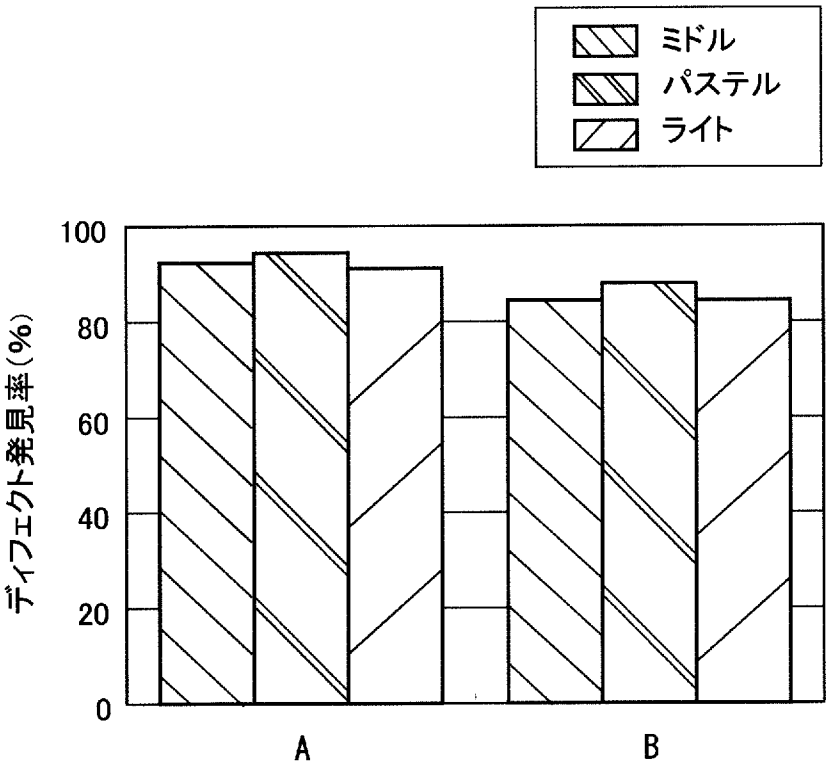
[図6]



[図7]


ダーク
ミドル
ライト
100
80
60
40
20
0
ディフェクト発見率(%)
A
B

[図8]


ミドル
パステル
ライト
100
80
60
40
20
0
ディフェクト発見率(%)
A
B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/072060

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01N21/84(2006.01)i, *G01B11/30*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G01N21/84-21/958, G01B11/00-11/30, B60C19/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
Thomson Innovation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2010-210325 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 24 September 2010 (24.09.2010), paragraphs [0001], [0010], [0015], [0020]; fig. 1, 11, 12 (Family: none)	1-3,5-7 4
Y	WO 2011/113711 A1 (SOCIETE DE TECHNOLOGIE MICHELIN), 22 September 2011 (22.09.2011), [002] & JP 2013-522611 A & US 2013/0128029 A1 & EP 2548006 A & FR 2957417 A & CN 102803938 A	1-3,5-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
09 October, 2013 (09.10.13)	22 October, 2013 (22.10.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/072060

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-47089 A (Bridgestone Corp.), 22 February 2007 (22.02.2007), entire text (Family: none)	1-7
A	JP 10-296877 A (Sumitomo Rubber Industries, Ltd.), 10 November 1998 (10.11.1998), paragraph [0012]; fig. 1 (Family: none)	1-7
A	JP 2005-257655 A (Zaidan Hojin Industrial Technology Research Institute), 22 September 2005 (22.09.2005), paragraph [0032]; fig. 4 & TW 250310 B & KR 10-2005-0091610 A	5-7

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０７２０６０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01N21/84(2006.01)i, G01B11/30(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01N21/84-21/958, G01B11/00-11/30, B60C19/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１３年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Thomson Innovation

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y A	JP 2010-210325 A (横浜ゴム株式会社) 2010.09.24, 【0001】,【0010】, 【0015】, 【0020】, 図 1, 図 11, 図 12 (ファミリーなし)	1-3, 5-7 4
Y	WO 2011/113711 A1 (SOCIETE DE TECHNOLOGIE MICHELIN) 2011.09.22, [002] & JP 2013-522611 A & US 2013/0128029 A1 & EP 2548006 A & FR 2957417 A & CN 102803938 A	1-3, 5-7
A	JP 2007-47089 A (株式会社ブリヂストン) 2007.02.22, 全文 (ファミリーなし)	1-7

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
０９．１０．２０１３	２２．１０．２０１３

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｗ　４４６２
越柴　洋哉
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２９２

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 10-296877 A (住友ゴム工業株式会社) 1998.11.10, 【0012】, 図1 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2005-257655 A (財団法人工業技術研究院) 2005.09.22, 【0032】, 図4 & TW 250310 B & KR 10-2005-0091610 A	5-7