(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
2016 年 9 月 22 日(22.09.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/147810 A1

(51) 国際特許分類:
B23Q 17/00 (2006.01) *B23Q 17/24* (2006.01)
B23Q 11/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/055189

(22) 国際出願日: 2016 年 2 月 23 日(23.02.2016)

(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 2015-053379 2015 年 3 月 17 日(17.03.2015) JP

(71) 出願人: ＤＭＧ森精機株式会社(DMG MORI CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6391160 奈良県大和郡山市北郡山町１０６番地 Nara (JP).

(72) 発明者: 西川 静雄(NISHIKAWA, Shizuo); 〒6391160 奈良県大和郡山市北郡山町１０６番地 ＤＭＧ森精機株式会社内 Nara (JP). 佐藤 則夫(SATO, Norio); 〒6391160 奈良県大和郡山市北郡山町１０６番地 ＤＭＧ森精機株式会社内 Nara (JP). 星 隆史(HOSHI, Takashi); 〒6391160 奈良県大和郡山市北郡山町１０６番地 ＤＭＧ森精機株式会社内 Nara (JP). 中村 隆之(NAKAMURA, Takayuki); 〒6391160 奈良県大和郡山市北郡山町１０６番地 ＤＭＧ森精機株式会社内 Nara (JP).

(74) 代理人: 村上 智司(MURAKAMI, Satoshi); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満二丁目６番８号 堂島ビルヂング７階 Osaka (JP).

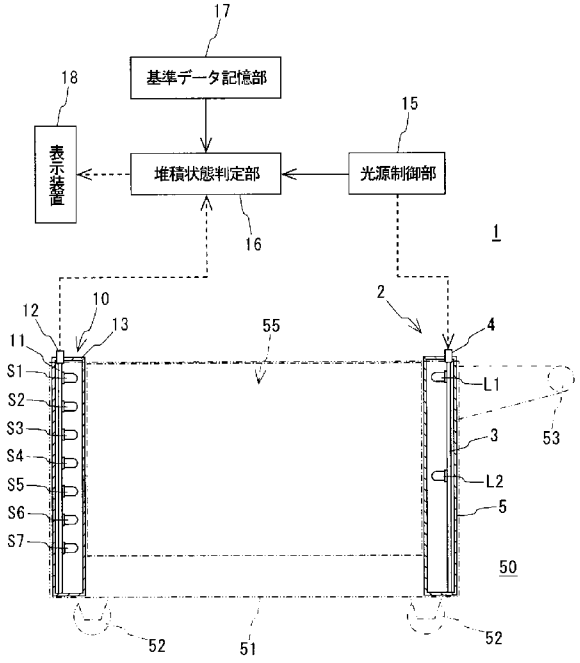
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, 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, ST, 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,

[続葉有]

(54) **Title**: CHIP ACCUMULATION STATE DETECTION DEVICE

(54) 発明の名称 : 切屑堆積状態検出装置



15 Light source control unit
16 Accumulation state determination unit
17 Reference data storage unit
18 Display device

(57) **Abstract**: Provided is a detection device that can accurately detect an accumulation state even when the target matter is a bulky chip deposit, and even in an environment in which a coolant mist or fine chips are suspended. A chip accumulation state detection device is provided with: at least one light source (L1, L2) that shines a diffused light and at least one illuminance sensor (S1-S7) that detects a signal corresponding to the amount of received light, which are disposed so as to be mutually opposed with a detection region interposed therebetween, said detection region being set within a chip accumulation region; a light source control unit (15) that supplies power to the light source (L1, L2) and causes the light source (L1, L2) to shine light; and an accumulation state determination unit (16) that receives a signal outputted from the illuminance sensor (S1-S7) and determines the chip accumulation state within the accumulation region.

(57) 要約: 対象物が嵩高い切屑堆積物でも、また、クーラントミストや微細な切屑が浮遊する環境下でも、正確に堆積状態を検出するこができる検出装置を提供する。切屑の堆積領域内に設定された検出領域を挟み、互いに対峙するように配設された、拡散光を照射する少なくとも一つの光源（Ｌ１，Ｌ２）、及び受光光量に応じた信号を出力する少なくとも一つの照度センサ（Ｓ１～Ｓ７）と、光源（Ｌ１，Ｌ２）に電力を供給して光を照射させる光源制御部（１５）と、照度センサ（Ｓ１～Ｓ７）から出力された信号を受信して、堆積領域内における切屑の堆積状態を判定する堆積状態判定部（１６）とを備える。

WO 2016/147810 A1

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).

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 ： 切屑堆積状態検出装置

技術分野

[0001] 本発明は、工作機械の除去加工によって生じる切屑の堆積状態を検出する検出装置に関する。

背景技術

[0002] 工作機械の分野では、その加工領域内において、工具などを用いた各種材料の除去加工が行われ、その結果として切屑が生じる。そして、従来の一般的な態様では、生じた切屑は、その一部が、加工領域内のテーブルなどに堆積されるものの、その殆どはチップコンベアなどの適宜排出装置によって機外のチップバケット等に排出される。

[0003] そして、このような切屑処理において、例えば、チップバケットに回収される切屑が当該チップバケットから溢れると、周囲に切屑が飛散する為、チップバケットから切屑が溢れる前にこれを検出して、オペレータに報知するなどの処置を講じる必要がある。

[0004] また、加工中の加工領域内（例えば、テーブル上）に切屑が多量に堆積される場合には、工具の加工作用領域からの切屑の排出がスムーズに行われないという問題や、逆に加工作用領域内に切屑が侵入するといった問題を生じ、結果、良好な加工精度が得られないという問題を生じる。したがって、加工領域内における切屑の堆積状態を検出し、加工に支障が生じる程度に切屑が堆積された場合には、これをオペレータに報知するのが好ましい。

[0005] このような切屑検出装置として、従来、特開２００３－１４５３８８号公報（下記特許文献１）に開示された装置が知られている。この切屑検出装置は、加工領域を画定する密閉カバーの周囲に、複数組の発光部及び受光部を対向配置させた構成を備え、発光部から照射された直進光（一般的にはレーザ光）を受光部によって受光するように構成されている。切屑が堆積すると、この切屑により直進光が遮られて、受光部に届かなくなるため、受光部が

受光できなくなったときに、切屑が堆積したと判定することができる。また、複数組の光部及び受光部に高低差を設けることで、切屑の３次元的な堆積状態を把握することができるとのことである。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２００３－１４５３８８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ところが、上述した従来の切屑検出装置には、以下に説明するような問題があった。

即ち、まず、上記従来の切屑検出装置は、発光部として、直進光（一般的にはレーザ光）を照射するものを用いているため、誤検出を生じ易いという問題がある。切屑の形状は、被加工物の材質、工具の種類やその形状等によって様々であり、その中に、カールした形状を有する切屑がある。このような切屑の堆積物は、そのカール形状によって嵩高くなっており、多くの空間を有している。したがって、従来の切屑検出装置では、発光部と受光部との間に切屑の堆積物が存在しているにも拘らず、発光部から照射された直進光が前記空間部を抜け通って受光部に達するといったことが起こり、このため、受光部によって切屑が検出されないという問題を生じ得るのである。

[0008] また、工作機械を用いた一般的な加工分野では、加工部位の冷却や切削抵抗の軽減を目的としてクーラントが用いられており、その加工領域内では、クーラントがミスト状になって浮遊し、また、微細な切屑、例えば、粉状の切屑が浮遊している。したがって、上述した従来の切屑検出装置をこの加工領域内に設置すると、発光部から照射された直進光がクーラントミストや微細な切屑によって遮られるといったことが起こり、この場合には、逆に、切屑が堆積していないにも拘らず、切屑が堆積していると誤検出されるという問題を生じる。

[0009] 更に、従来の切屑検出装置の前記発光部及び受光部は、物体の有無しか判別することができない、言い換えれば２値的な判別しかできないため、切屑の堆積形状を含めた堆積状態を判別できないという問題があり、また、前記発光部及び受光部が、前記クーラントミストや微細な切屑によって少しでも汚損されると、正確な判定ができなくなるという問題もある。

[0010] 本発明は、以上の実情に鑑みなされたものであって、カール形状を有するなど、嵩高い切屑の堆積物であっても正確にその堆積状態を検出することができるとともに、クーラントミストや微細な切屑が浮遊する加工領域内でも、切屑の堆積状態を正確に検出することができる検出装置の提供を、その目的とする。

課題を解決するための手段

[0011] 上記課題を解決するための本発明は、工作機械の除去加工によって生じた切屑の堆積状態を検出する装置であって、

前記切屑の堆積領域内に設定された検出領域を挟み、互いに対峙するように配設された、拡散光を照射する少なくとも一つの光源、及び受光光量に応じた信号を出力する少なくとも一つの照度センサと、

前記光源に電力を供給して光を照射させる光源制御部と、

前記照度センサから出力された信号を受信して、前記堆積領域内における前記切屑の堆積状態を判定する堆積状態判定部とを備えた切屑堆積状態検出装置に係る。

[0012] この切屑堆積状態検出装置によれば、まず、少なくとも一つの光源と、少なくとも一つの照度センサとを、切屑堆積領域内に適宜設定された検出領域を挟んで互いに対峙するように配設した後、前記光源制御部による制御の下で、前記光源から光を照射させる。

[0013] 前記照度センサは、受光量に応じた信号、例えば電流などを出力するもので、フォトトランジスタ、或いはフォトダイオードなどから構成される。また、前記光源は拡散光を照射するもので、一般的な電球、蛍光灯、ＬＥＤなどを適用することができる。尚、この点において、レーザ光のような指向性

を有する光を照射する従来の発光部とは、その構成が異なる。また、当然のことながら、前記光源から照射される光の波長は、前記照度センサが感知し得る波長である必要があり、最も感度の高い波長であるのが好ましい。

[0014] 前記光源と照度センサとの間に、光源から照射された光を遮るものが無ければ、照度センサには最大の光量が受光され、それに応じた値の信号が照度センサから出力される。一方、前記検出領域内で、前記光源と照度センサとの間に切屑が徐々に堆積されると、その堆積量に応じて、徐々に前記照度センサに受光される光量が減少していき、照度センサから出力される信号の値（出力値）も減少して行く。そして、遂には、前記照度センサに受光される光量が殆ど無くなり、当該照度センサからの出力値も最小となる。

[0015] 前記堆積状態判定部は、切屑の堆積状態に応じて変化する照度センサからの出力値を基に、前記堆積領域内における前記切屑の堆積状態を判定する。尚、前記切屑の堆積状態と照度センサからの出力値との相対的な関係を予め経験的に求めておき、前記堆積状態判定部では、照度センサから出力される現在の出力値と、経験的に得られた前記相対関係から、切屑の堆積状態を判定するようにした態様を採ることができる。尚、本発明における前記切屑は、除去加工によって生じるあらゆるものを指し、チップ状のもの、カールしたものや粉状のものを含む概念である。

[0016] このように、この切屑堆積状態検出装置によれば、従来の切屑検出装置のように、直進光を照射する光源（発光部）を用いていないので、上述した誤検出に関する問題を生じない。例えば、従来の切屑検出装置では、発光部から照射される直進光が受光部で受光されるか否かというＯＮ，ＯＦＦの判断であるため、カールした切屑の空間部を検出光が抜け通ることによる誤検出を生じ易いが、この切屑堆積状態検出装置では、光源から照射される拡散光が照度センサに受光される受光量であって、切屑の堆積状態に応じて連続的に変化する受光量を基に切屑の堆積状態を判定しているので、上述した誤検出を生じ難い。

[0017] また、従来の切屑検出装置では、クーラントミストや微細な切屑の影響を

受けて誤検出を生じ易いが、この切屑堆積状態検出装置では、クーラントミストや微細な切屑が存在しても、光源からの光はこれらによって散乱されて照度センサに受光されるため、照度センサには、クーラントミストや微細な切屑の影響を受けることなく、光源からの光が受光される。したがって、この切屑堆積状態検出装置では、従来のような誤検出は生じ難い。

[0018] 尚、この切屑堆積状態検出装置では、前記照度センサは、その複数個が上下方向に沿って１列に配設されているのが好ましい。このようにすれば、上下方向に配設された各照度センサからの出力値を基に、切屑の堆積状態を判定することができるので、より正確な判定を行うことができる。

[0019] また、前記切屑堆積状態検出装置において、前記光源は、その複数個が上下方向に沿って１列に配設されているのが好ましい。このようにすれば、各光源から照射された光が、照度センサによって受光される光量は、切屑の堆積状態に応じて、より明確に変化する為、より正確に、切屑の堆積状態を判定することができる。

[0020] また、この場合に、前記光源制御部は、複数の光源に対し、択一的に電力を供給して光を照射させるように構成され、

前記堆積状態判定部は、前記各光源から照射される光の受光状態に応じて前記照度センサから出力される信号を基に、前記堆積領域内における前記切屑の堆積状態を判定するように構成されていても良い。

[0021] この切屑堆積状態検出装置によれば、複数の光源に対して前記光源制御部から択一的に電力が供給されて当該光源から光が照射され、前記堆積状態判定部では、各光源から照射される光の受光状態に応じて前記照度センサから出力される信号を基に、切屑の堆積状態が判定される。切屑が前記堆積領域内に徐々に投入されて堆積される場合、大抵、切屑は山形に堆積される。この場合に、上下方向に沿って配設された光源から択一的に光を照射させると、切屑の堆積形状によって、照度センサに受光される光量が大きく異なる。したがって、この構成によれば、切屑の堆積形状を含んだ堆積状態を判別することができる。

[0022] また、上記の切屑堆積状態検出装置において、前記堆積状態判定部は、前記光源の消灯時に前記照度センサから受信される出力信号の値が、予め定めた基準値以下である場合に、前記堆積状態の判定を実行するように構成されていても良い。

[0023] 切屑堆積状態検出装置が配設される環境では、上記光源から照射される光以外に外乱光が存在する場合があり、この場合に、外乱光が照度センサに受光されると、この外乱光の分だけ照度センサからの出力値が増加することになり、このため前記堆積状態判定部では正確な判定ができなくなる。そこで、光源の消灯時に照度センサから出力される出力値が、予め定めた基準値以下である場合、即ち、影響の有る外乱光を照度センサが受光していないと判断された場合に、前記堆積状態判定部によって切屑の堆積状態を判定するようにすることで、外乱光の影響を受けない正確な判定を行うことができる。

[0024] また、上記の切屑堆積状態検出装置において、前記堆積状態判定部は、前記光源の消灯時に前記照度センサから受信される出力信号の値と、前記光源の点灯時に前記照度センサから受信される出力信号の値との差分が、予め定めた基準値以上である場合に、前記堆積状態の判定を実行するように構成されていても良い。

[0025] 光源の消灯時に照度センサから出力される出力値と、光源の点灯時に照度センサから出力される出力値との差分を取ることで、照度センサに外乱光が受光されているかどうかを判別することができる。即ち、照度センサに外乱光が受光されている場合には、光源の消灯時に照度センサから出力される出力値が、外乱光の無い場合に比べて大きな値であるため、光源の消灯時と点灯時とにおける照度センサからの出力値の差分が、予め定めた基準値以上である場合には、照度センサが影響の有る外乱光を受光していないと判断することができ、この場合に、堆積状態判定部によって切屑の堆積状態を判定するようにすることで、外乱光の影響を受けない正確な判定を行うことができる。

発明の効果

[0026] 以上のように、本発明に係る切屑堆積状態検出装置によれば、従来の切屑検出装置のように、直進光を照射する光源（発光部）を用いていないので、上述した従来装置における誤検出の問題を生じない。

[0027] また、前記照度センサの複数個を上下方向に沿って１列に配設すれば、上下方向に配設された各照度センサからの出力値を基に、切屑の堆積状態を判定することができるので、切屑の堆積状態をより正確に判定することができる。

[0028] また、前記光源の複数個を上下方向に沿って１列に配設すれば、各光源から照射され、照度センサによって受光される光量が、切屑の堆積状態に応じてより明確に変化する為、より正確に切屑の堆積状態を判定することができる。

[0029] また、この場合に、光源制御部が、複数の光源に対し択一的に電力を供給して光を照射させ、堆積状態判定部が、各光源から照射される光の受光状態に応じて照度センサから出力される信号を基に、切屑の堆積状態を判定するようにすれば、切屑の堆積形状を含んだ堆積状態を判別することができる。

[0030] 更に、光源の消灯時に照度センサから出力される出力値が、予め定めた基準値以下である場合、或いは、光源の消灯時と点灯時とにおける照度センサからの出力値の差分が、予め定めた基準値以上である場合に、堆積状態判定部によって堆積状態の判定を実行するようにすれば、外乱光の影響を受けない正確な判定を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0031] [図1]本発明の一実施形態に係る切屑堆積状態検出装置を示した説明図である。

[図2]図１に示した切屑堆積状態検出装置の左側面図である。

[図3]図１に示した切屑堆積状態検出装置の右側面図である。

[図4]本実施形態に係る照度センサの波長－相対感度特性を示した説明図である。

[図5]本実施形態に係る照度センサの角度－相対感度特性を示した説明図であ

る。

[図6]本実施形態に係る照度センサの出力特性を示した説明図である。

[図7]本実施形態に係る切屑堆積状態検出装置の作用を説明するための説明図である。

[図8]本実施形態に係る切屑堆積状態検出装置の作用を説明するための説明図である。

[図9]他の実施形態に係る切屑堆積状態検出装置を示した説明図である。

発明を実施するための形態

[0032] 以下、本発明の具体的な実施の形態について、図面を参照しながら説明する。図１は、本発明の一実施形態に係る切屑堆積状態検出装置をチップバケットに適用した構成を示しており、図２は、その左側面図であり、図３は、右側面図である。

[0033] このチップバケット５０は、上面が開口した筐体状の本体５１と、この本体５１の下面に固設された４つの車輪５２と、本体５１の右側面に設けられた取手５３とからなり、例えば、工作機械（図示せず）に設けられたチップコンベア（図示せず）の切屑排出口の下方に配置される。斯くして、チップコンベアの切屑排出口から排出された切屑が、チップバケット５０の本体５１内に回収され、当該本体５１内に堆積される。尚、本例において、前記切屑は、除去加工によって生じるあらゆるものを指し、チップ状のもの、カールしたものや粉状のものを含む概念である。また、言うまでもなく、この例では本体５１内が切屑堆積領域となる。

[0034] 一方、切屑堆積状態検出装置１は、発光部２、受光部１０、光源制御部１５、堆積状態判定部１６、基準データ記憶部１７及び表示装置１８からなる。前記発光部２及び受光部１０は、相互に対向するように本体５１内に配設され、それぞれ本体５１の内側面に当接するように、当該本体５１に適宜装着されている。尚、本体５１内の、前記発光部２と受光部１０との間の領域が検出領域５５に設定される。また、光源制御部１５、堆積状態判定部１６及び基準データ記憶部１７は一つのボードに搭載され、このボードがチップ

バケット５０に取り付けられる。

[0035] 前記発光部２は、上下方向に沿って配設された細長い基板３と、この基板３上に設けられた２つの光源Ｌ１，Ｌ２と、基板３の上端部に設けられたコネクタ４と、この２つの光源Ｌ１，Ｌ２が設けられた基板３を、前記コネクタ４が上方に突出した状態で収納する透明且つ液密状の容器５からなる。前記基板３には、前記光源Ｌ１，Ｌ２にそれぞれ接続する配線が形成されており、この配線の他端が前記コネクタ４に接続されている。本例では、前記光源Ｌ１，Ｌ２は、それぞれＬＥＤから構成され、光源Ｌ１が前記検出領域５５の上縁部付近に設けられ、光源Ｌ２が前記検出領域５５の高さ方向中間付近に設けられている。

[0036] 前記受光部１０は、同じく上下方向に沿って配設された細長い基板１１と、この基板１１上に、その上下方向に沿って等間隔に配設された７個の照度センサＳ１～Ｓ７と、基板１１の上端部に設けられたコネクタ１２と、照度センサＳ１～Ｓ７が設けられた基板１１を、前記コネクタ１２が上方に突出した状態で収納する透明且つ液密状の容器１３からなる。前記基板１１には、前記照度センサＳ１～Ｓ７にそれぞれ接続する配線が形成されており、この配線の他端が前記コネクタ１２に接続されている。また、最上位の照度センサＳ１は、前記検出領域５５の上縁部付近に設けられ、最下位の照度センサＳ７は、前記検出領域５５の下縁部より少し上方に設けられている。

[0037] 斯くして、前記光源Ｌ１，Ｌ２と前記照度センサＳ１～Ｓ７とは、前記光源Ｌ１，Ｌ２の光を照射する側と、前記照度センサＳ１～Ｓ７の受光側とが、互いに対峙するように設けられている。

[0038] 前記照度センサＳ１～Ｓ７は、受光光量に応じた信号を出力するもので、フォトトランジスタ、或いはフォトダイオードなどから構成されるものを適用することができるが、本例では、図４に示すように、人の視感度特性に近い感度特性を有するフォトトランジスタから構成されるものを用いた。尚、図４は、光の波長と相対感度との関係を示しており、実線が照度センサＳ１～Ｓ７の特性を示し、破線が人の特性を示している。

[0039] また、図５に、この照度センサＳ１～Ｓ７の入射光の角度に応じた相対感度特性を示している。角度０度は照度センサＳ１～Ｓ７の正面である。同図５に示すように、この照度センサＳ１～Ｓ７は、受光方向が正面からある角度以内（例えば２０度以内）の光に対して高い感度を示しており、受光感度にある程度の指向性を有している。また、図６に、本例の照度センサＳ１～Ｓ７の出力特性を示している。本例の照度センサＳ１～Ｓ７は、受光光量に応じて、図６に示すような、電流を出力する。

[0040] 前記光源制御部１５は、適宜バッテリを有するとともに、前記コネクタ４を介して、前記基板３上の光源Ｌ１，Ｌ２にそれぞれ接続されており、これら光源Ｌ１，Ｌ２に電力を供給して、当該光源Ｌ１，Ｌ２を点灯させる、即ち、当該光源Ｌ１，Ｌ２から光を照射させる。上述したように、光源Ｌ１，Ｌ２はＬＥＤからなり、当該光源Ｌ１，Ｌ２から照射される光はレーザ光のような指向性を有しておらず、ある程度拡散した状態で周囲に照射される。尚、この光源制御部１５によって光源Ｌ１，Ｌ２を点灯させる態様は、これらを択一的に点灯させる態様の他、両方を同時に点灯させる態様があり、当然のことながら両者を消灯させる態様もある。

[0041] また、前記堆積状態判定部１６は、前記コネクタ１２を介して、前記基板１１上の照度センサＳ１～Ｓ７にそれぞれ接続されており、各照度センサＳ１～Ｓ７から出力される信号（電流信号）をそれぞれ受信して、前記本体５１内、即ち、堆積領域内における前記切屑の堆積状態を判定する。

[0042] 切屑の堆積状態が図７に示した状態である場合に、光源Ｌ１のみを点灯させると、堆積された切屑に埋没している照度センサＳ７を除き、これより上方の照度センサＳ１～Ｓ６に光源Ｌ１からの照射光が受光される（図７に示した実線の矢印を参照）。図５に示した照度センサＳ１～Ｓ７の感度特性からして、光源Ｌ１の正面に位置する照度センサＳ１の受光光量が最も多く、これより下に位置するものほど順に受光量が少なくなり、照度センサＳ６の受光量が最も少ない。したがって、照度センサＳ１からの出力値が最も大きく、照度センサＳ２、Ｓ３、Ｓ４、Ｓ５、Ｓ６の順に出力値が小さくなる。

堆積状態判定部１６には、照度センサＳ１、Ｓ２、Ｓ３、Ｓ４、Ｓ５、Ｓ６から、このような出力信号がそれぞれ入力される。

[0043] 次に、光源Ｌ１を消灯させて、光源Ｌ２のみを点灯させると、同様に、切屑に埋没している照度センサＳ７には、光源Ｌ２からの照射光は受光されない。そして、切屑に埋没していない照度センサＳ１～Ｓ６のうち、上方の照度センサＳ１～Ｓ３には、光源Ｌ２からの照射光が切屑によって遮られることなく受光される。一方、照度センサＳ３より下方の照度センサＳ４～Ｓ６については、光源Ｌ２からの照射光が切屑によって遮られるため、当該照射光が直接受光されることはなく、周囲で散乱された散乱光が僅かに受光される。斯くして、図７に示した状態で光源Ｌ２を点灯させると、光源Ｌ２からの照射光が直接受光される照度センサＳ１～Ｓ３の内、光源Ｌ２の正面に近い照度センサＳ３の受光光量が最も多く、これより上に位置するものほど順に受光量が少なくなる。一方、僅かな散乱光が受光される照度センサＳ４～Ｓ６については、最も上位の照度センサＳ４の受光量が多く、これより下に位置するものほど順に受光量が少なくなる。そして、堆積状態判定部１６には、照度センサＳ１、Ｓ２、Ｓ３、Ｓ４、Ｓ５、Ｓ６から、このような出力信号がそれぞれ入力される。

[0044] 前記堆積状態判定部１６は、光源Ｌ１のみを点灯させた状態で入力される前記各照度センサＳ１～Ｓ７の出力値と、光源Ｌ２のみを点灯させた状態で入力される前記各照度センサＳ１～Ｓ７の出力値とから、切屑の堆積状態を判定する。即ち、光源Ｌ１のみを点灯させた状態では、照度センサＳ１～Ｓ６から比較的大きな出力値が入力される一方、光源Ｌ２のみを点灯させた状態では、照度センサＳ１～Ｓ３から比較的大きな出力値が入力されることから、切屑の堆積状態が山形であることが判別され、更に、光源Ｌ２のみを点灯させた状態で照度センサＳ３から最も大きな出力値が入力されることから、堆積物の頂部が照度センサＳ３の高さ位置付近にあることが分かる。

[0045] 図７に示すように、光源Ｌ２からの照射光が少なくとも照度センサＳ１によって受光されるような切屑の堆積状態であれば、以上のような判定基準に

よって判定することができるが、図８に示すように、切屑の堆積が増えて、光源Ｌ２からの照射光が照度センサＳ１にも受光されない状態であれば、前記堆積状態判定部１６は、切屑が光源Ｌ２より上方に堆積していると判断するとともに、光源Ｌ１のみを点灯させた状態で入力される前記各照度センサＳ１～Ｓ７の出力値から、堆積された切屑の頂部を推定する。図８に示した例では、前記堆積状態判定部１６は、光源Ｌ２からの照射光が直接受光される照度センサＳ１，Ｓ２の内、最も下に位置する照度センサＳ２の付近に、堆積切屑の頂部が在ると判定する。

[0046] 以上のように、光源Ｌ１のみを点灯させた状態で出力される前記各照度センサＳ１～Ｓ７の出力値と、光源Ｌ２のみを点灯させた状態で出力される前記各照度センサＳ１～Ｓ７の出力値とは、切屑の堆積状態、即ち、平坦な堆積か或いは山形の堆積かといった堆積形状や、堆積物の頂部の位置に応じて異なったものとなる。したがって、前記堆積状態判定部１６は、光源Ｌ１のみを点灯させた状態で入力される前記各照度センサＳ１～Ｓ７の出力値と、光源Ｌ２のみを点灯させた状態で入力される前記各照度センサＳ１～Ｓ７の出力値とを基に、切屑の堆積状態を判定することができる。

[0047] 光源Ｌ１のみを点灯させた状態で出力される前記各照度センサＳ１～Ｓ７の出力値、並びに光源Ｌ２のみを点灯させた状態で出力される前記各照度センサＳ１～Ｓ７の出力値と、切屑の堆積状態（即ち、平坦な堆積か或いは山形の堆積かといった堆積形状や、堆積物の頂部の位置等）との相関関係は、予め経験的に取得することができる。したがって、本例では、このように経験的に取得された相関関係に係るデータ（相関データ）を前記基準データ記憶部１７に格納しておき、前記堆積状態判定部１６は、光源Ｌ１のみを点灯させた状態で入力される前記各照度センサＳ１～Ｓ７の出力値、並びに光源Ｌ２のみを点灯させた状態で入力される前記各照度センサＳ１～Ｓ７の出力値とを基に、前記基準データ記憶部１７に格納した相関データを参照して切屑の堆積状態を判定する。

[0048] 前記堆積状態判定部１６は、上記のようにして実行した判定結果に係るデ

ータを無線又は有線を介して表示装置１８に送信して、当該表示装置１８に判定結果を表示させる。表示装置１８は独自のものでも良いが、工作機械に付設されているディスプレイを兼用するのが、オペレータが確認し易くて好ましい。表示態様としては、テキスト情報として表示しても、図形等を用いた表示としても良いが、堆積状態に応じてオペレータに注意喚起可能な表示が好ましい。

[0049] 以上の構成を備えた本例の切屑堆積状態検出装置１によれば、当該切屑堆積状態検出装置１が装着されたチップバケット５０が、工作機械（図示せず）に設けられたチップコンベア（図示せず）の切屑排出口の下方に配置され、チップコンベアの切屑排出口から排出された切屑が、チップバケット５０の本体５１内に回収され、当該本体５１内に堆積される。

[0050] そして、チップバケット５０内に堆積される切屑の堆積状態が、切屑堆積状態検出装置１によって定期的又は不定期的に検出される。即ち、光源制御部１５による制御の下で、光源Ｌ１のみを点灯させ、この状態で各照度センサＳ１～Ｓ７から出力される出力信号を前記堆積状態判定部１６に入力するとともに、光源Ｌ２のみを点灯させ、この状態で各照度センサＳ１～Ｓ７から出力される出力信号を前記堆積状態判定部１６に入力して、当該堆積状態判定部１６において、入力された各照度センサＳ１～Ｓ７からの出力値を基に、前記基準データ記憶部１７に格納した相関データが参照されて、切屑の堆積状態（切屑の堆積形状や、堆積物の頂部の位置等）が判定される。そして、この堆積状態判定部１６によって判定された結果が表示装置１８に表示される。

[0051] 斯くして、オペレータは、表示装置１８に表示された判定結果を確認することで、チップバケット５０内の切屑の堆積状態を確認することができ、その堆積状態に応じて、例えば、チップバケット５０の交換や、切屑の掻き慣らし等の対応を採ることができる。尚、チップバケット５０を別のものに交換する場合には、光源制御部１５、堆積状態判定部１６及び基準データ記憶部１７が搭載されたボード、並びに発光部２及び受光部１０を、交換前のチ

ップバケット５０から取り外して、これらを交換後の新たなチップバケット５０に装着する。

[0052] また、本例の切屑堆積状態検出装置１によれば、従来の切屑検出装置のように、直進光を照射する光源（発光部）を用いていないので、上述した誤検出に関する問題を生じない。例えば、従来の切屑検出装置では、発光部から照射される直進光が受光部で受光されるか否かというＯＮ，ＯＦＦの判断であるため、カールした切屑の空間部を検出光が抜け通ることによる誤検出を生じ易いが、本例の切屑堆積状態検出装置１では、光源Ｌ１，Ｌ２から照射される光が拡散光であるため、仮に、カールした切屑の空間部を照射光が抜け通ることがあっても、この抜け通った光が照度センサＳ１～Ｓ７に受光される光量はごく僅かであり、したがって、このような照射光の抜け通りが生じたとしても、堆積状態判定部１６において誤判定されることはない。

[0053] 以上、本発明の一具体的な実施形態について説明したが、本発明が採り得る具体的な態様は、何らこれに限定されるものではない。

[0054] 例えば、上例では１列に配列した７個の照度センサＳ１～Ｓ７を設けたが、照度センサを設ける個数に制限があるわけではなく、これよりも多くても少なくても良い。切屑の堆積状態を検出することできれば、１個の照度センサを設けるだけでも良い。光源と照度センサとの間に、光源から照射された光を遮るものが無ければ、照度センサには最大の光量が受光され、それに応じた値の信号が照度センサから出力される。一方、光源と照度センサとの間に切屑が徐々に堆積されると、その堆積量に応じて、徐々に照度センサに受光される光量が減少していき、照度センサから出力される信号の値（出力値）も減少して行く。したがって、１個の照度センサを設けるだけでも、その出力値から切屑の堆積状態を判別することができる。また、照度センサを複行複列に設けても良い。このようにすれば、複行複列に配設された照度センサの出力値から、切屑の多様な堆積状態を判定することができる。

[0055] また、上例では、２つの光源Ｌ１，Ｌ２を設けたが、光源を設ける個数に制限があるわけではなく、これよりも多くても少なくても良い。切屑の堆積

状態を検出することできれば、１個の光源を設けるだけでも良い。或いは、図９に示すように、照度センサＳ１～Ｓ７にそれぞれ対向させて、７つの光源Ｌ１～Ｌ７を設けた構成としても良い。この場合に、前記光源制御部１５は、光源Ｌ１～Ｌ７に対し、択一的に電力を供給して点灯させるように構成されているのが好ましい。このようにすれば、切屑の多様な堆積状態を判定することができる。また、光源を複行複列に設けても良い。

[0056] また、上例において、前記堆積状態判定部１６は、前記光源Ｌ１，Ｌ２の消灯時に前記照度センサＳ１から受信される出力信号の値が、予め定めた基準値以下である場合に、前記堆積状態の判定処理を実行するように構成されても良い。前記切屑堆積状態検出装置１が配設される環境では、上記光源Ｌ１，Ｌ２から照射される光以外に外乱光が存在する場合があり、この場合に、外乱光が照度センサＳ１～Ｓ７に受光されると、この外乱光の分だけ照度センサＳ１～Ｓ７から出力値が増加することになり、堆積状態判定部１６において正確な判定ができなくなる。

[0057] そこで、光源Ｌ１，Ｌ２の消灯時に照度センサＳ１から出力される出力値が、予め定めた基準値以下である場合、即ち、各照度センサＳ１～Ｓ７が影響の有る外乱光を受光していないと判断された場合に、堆積状態判定部１６によって切屑の堆積状態を判定するようにすることで、外乱光の影響を受けない正確な判定を行うことができる。尚、外乱光が存在するか否かを判別するための照度センサは、切屑の堆積状態の影響を受け難い最上位の照度センサＳ１が好ましいがこれに限られるものではない。

[0058] また、上例において、前記堆積状態判定部１６は、前記光源Ｌ１，Ｌ２の消灯時に前記照度センサＳ１から受信される出力信号の値と、前記光源Ｌ１の点灯時に前記照度センサＳ１から受信される出力信号の値との差分が、予め定めた基準値以上である場合に、前記堆積状態の判定処理を実行するように構成されていても良い。光源Ｌ１，Ｌ２の消灯時に照度センサＳ１から出力される出力値と、光源Ｌ１の点灯時に照度センサＳ１から出力される出力値との差分を取ることで、各照度センサＳ１～Ｓ７に外乱光が受光されてい

るかどうかを判別することができる。

[0059] 即ち、照度センサＳ１～Ｓ７に外乱光が受光される環境にある場合には、光源Ｌ１，Ｌ２の消灯時に照度センサＳ１から出力される出力値が、外乱光の無い場合に比べて大きな値であるため、光源Ｌ１，Ｌ２の消灯時と点灯時とにおける照度センサＳ１からの出力値の差分が、予め定めた基準値以上である場合には、照度センサＳ１～Ｓ７が影響の有る外乱光を受光していないと判断することができ、この場合に、堆積状態判定部によって切屑の堆積状態を判定するようにすることで、外乱光の影響を受けない正確な判定を行うことができる。尚、この場合も、外乱光が存在するか否かを判別するための照度センサは、切屑の堆積状態の影響を受け難い最上位の照度センサＳ１が好ましいがこれに限られるものではない。

[0060] また、上例では、切屑堆積状態検出装置１をチップバケット５０に適用したが、これに限られるものではなく、この切屑堆積状態検出装置１を工作機械の加工領域内に配設して当該加工領域内における切屑の堆積状態を監視するようにしても良い。上述した従来の切屑検出装置では、クーラントミストや微細な切屑の影響を受けて誤検出を生じ易いが、この切屑堆積状態検出装置１では、クーラントミストや微細な切屑が存在しても、光源Ｌ１，Ｌ２からの光はこれらによって散乱されて照度センサＳ１～Ｓ７に受光されるため、照度センサＳ１～Ｓ７には、クーラントミストや微細な切屑の影響を受けることなく、光源Ｌ１，Ｌ２からの光が受光される。したがって、この切屑堆積状態検出装置１では、従来のような誤検出は生じない。

[0061] 或いは、前記切屑堆積状態検出装置１をチップコンベアの搬送経路内に配設しても良い。チップコンベアを常時駆動するようにすると、電力の無駄遣いにつながるため、例えば、チップコンベアの切屑投入部に上記切屑堆積状態検出装置１を配設し、当該切屑堆積状態検出装置１によって所定量の切屑が堆積されたことが検出されたときに、チップコンベアを駆動して切屑を排出するというように、適宜必要なときにのみチップコンベアを駆動するようにすれば、省電力化を図ることができる。

[0062] 或いは、チップコンベアの搬送経路の途中に上記切屑堆積状態検出装置１を配設して、切屑の搬送状態を検出するようにしても良い。工作機械で除去加工が実行され、且つチップコンベアが駆動されているにもかかわらず、切屑堆積状態検出装置１によって切屑が検出されない場合には、チップコンベアの搬送路の途中で切屑が詰まっている可能性があり、このような場合に適宜オペレータに警報を発することで、詰まった切屑を除去するなど、適切な処置を講じることができる。

符号の説明

[0063] １　切屑堆積状態検出装置

２　発光部

１０　受光部

１５　光源制御部

１６　堆積状態判定部

１７　基準データ記憶部

１８　表示装置

Ｌ１，Ｌ２　光源

Ｓ１～Ｓ７　照度センサ

請求の範囲

[請求項1] 工作機械の除去加工によって生じた切屑の堆積状態を検出する装置であって、

前記切屑の堆積領域内に設定された検出領域を挟み、互いに対峙するように配設された、拡散光を照射する少なくとも一つの光源、及び受光光量に応じた信号を出力する少なくとも一つの照度センサと、

前記光源に電力を供給して光を照射させる光源制御部と、

前記照度センサから出力された信号を受信して、前記堆積領域内における前記切屑の堆積状態を判定する堆積状態判定部とを備えていることを特徴とする切屑堆積状態検出装置。

[請求項2] 前記照度センサは、その複数個が上下方向に沿って１列に配設されていることを特徴とする請求項１記載の切屑堆積状態検出装置。

[請求項3] 前記光源は、その複数個が上下方向に沿って１列に配設されていることを特徴とする請求項１記載の切屑堆積状態検出装置。

[請求項4] 前記光源は、その複数個が上下方向に沿って１列に配設されていることを特徴とする請求項２記載の切屑堆積状態検出装置。

[請求項5] 前記光源制御部は、複数の光源に対し、択一的に電力を供給して光を照射させるように構成され、

前記堆積状態判定部は、前記各光源から照射される光の受光状態に応じて前記照度センサから出力される信号を基に、前記堆積領域内における前記切屑の堆積状態を判定するように構成されていることを特徴とする請求項３記載の切屑堆積状態検出装置。

[請求項6] 前記光源制御部は、複数の光源に対し、択一的に電力を供給して光を照射させるように構成され、

前記堆積状態判定部は、前記各光源から照射される光の受光状態に応じて前記照度センサから出力される信号を基に、前記堆積領域内における前記切屑の堆積状態を判定するように構成されていることを特徴とする請求項４記載の切屑堆積状態検出装置。

[請求項7] 前記堆積状態判定部は、前記光源の消灯時に前記照度センサから受信される出力信号の値が、予め定めた基準値以下である場合に、前記堆積状態の判定を実行するように構成されていることを特徴とする請求項１記載の切屑堆積状態検出装置。

[請求項8] 前記堆積状態判定部は、前記光源の消灯時に前記照度センサから受信される出力信号の値が、予め定めた基準値以下である場合に、前記堆積状態の判定を実行するように構成されていることを特徴とする請求項２記載の切屑堆積状態検出装置。

[請求項9] 前記堆積状態判定部は、前記光源の消灯時に前記照度センサから受信される出力信号の値が、予め定めた基準値以下である場合に、前記堆積状態の判定を実行するように構成されていることを特徴とする請求項３記載の切屑堆積状態検出装置。

[請求項10] 前記堆積状態判定部は、前記光源の消灯時に前記照度センサから受信される出力信号の値が、予め定めた基準値以下である場合に、前記堆積状態の判定を実行するように構成されていることを特徴とする請求項４記載の切屑堆積状態検出装置。

[請求項11] 前記堆積状態判定部は、前記光源の消灯時に前記照度センサから受信される出力信号の値が、予め定めた基準値以下である場合に、前記堆積状態の判定を実行するように構成されていることを特徴とする請求項５記載の切屑堆積状態検出装置。

[請求項12] 前記堆積状態判定部は、前記光源の消灯時に前記照度センサから受信される出力信号の値が、予め定めた基準値以下である場合に、前記堆積状態の判定を実行するように構成されていることを特徴とする請求項６記載の切屑堆積状態検出装置。

[請求項13] 前記堆積状態判定部は、前記光源の消灯時に前記照度センサから受信される出力信号の値と、前記光源の点灯時に前記照度センサから受信される出力信号の値との差分が、予め定めた基準値以上である場合に、前記堆積状態の判定を実行するように構成されていることを特徴

とする請求項１記載の切屑堆積状態検出装置。

[請求項14] 前記堆積状態判定部は、前記光源の消灯時に前記照度センサから受信される出力信号の値と、前記光源の点灯時に前記照度センサから受信される出力信号の値との差分が、予め定めた基準値以上である場合に、前記堆積状態の判定を実行するように構成されていることを特徴とする請求項２記載の切屑堆積状態検出装置。

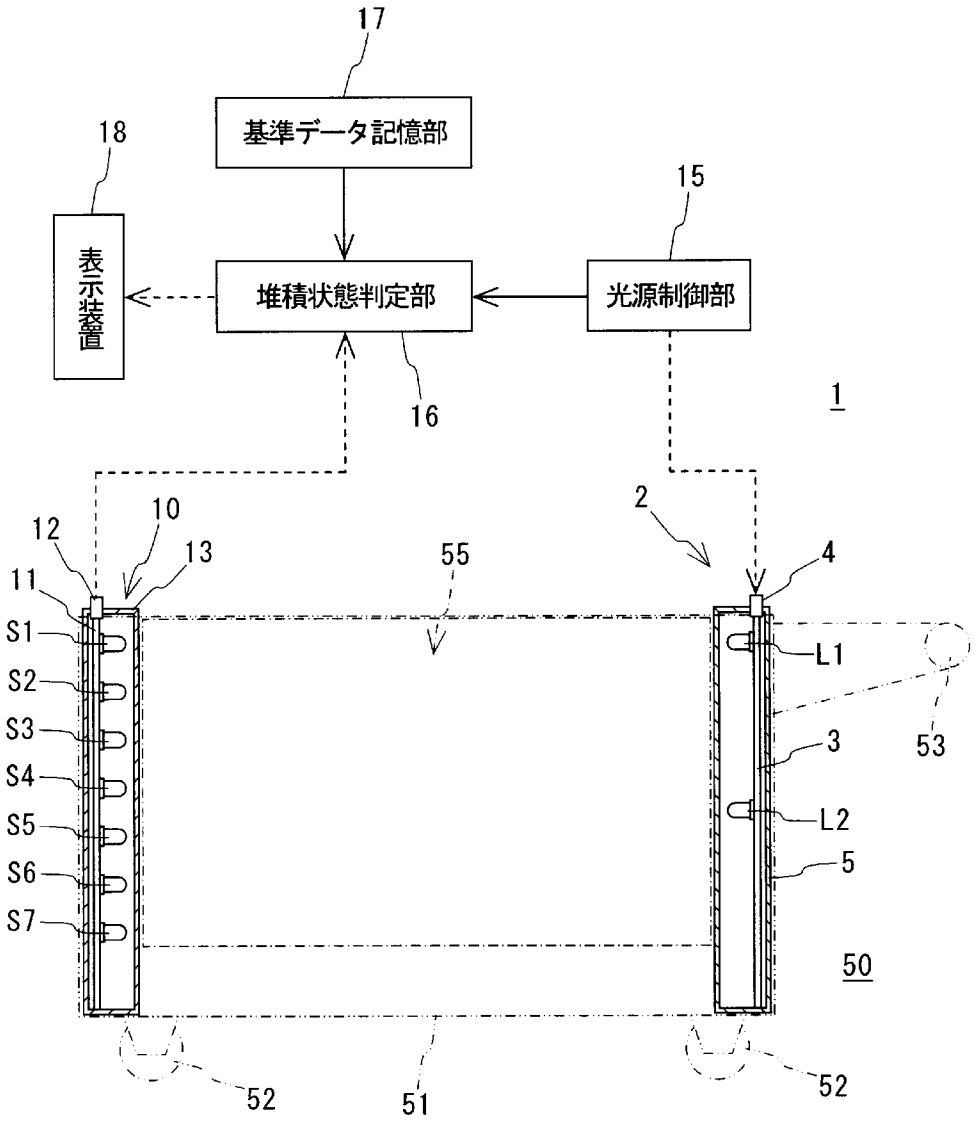
[請求項15] 前記堆積状態判定部は、前記光源の消灯時に前記照度センサから受信される出力信号の値と、前記光源の点灯時に前記照度センサから受信される出力信号の値との差分が、予め定めた基準値以上である場合に、前記堆積状態の判定を実行するように構成されていることを特徴とする請求項３記載の切屑堆積状態検出装置。

[請求項16] 前記堆積状態判定部は、前記光源の消灯時に前記照度センサから受信される出力信号の値と、前記光源の点灯時に前記照度センサから受信される出力信号の値との差分が、予め定めた基準値以上である場合に、前記堆積状態の判定を実行するように構成されていることを特徴とする請求項４記載の切屑堆積状態検出装置。

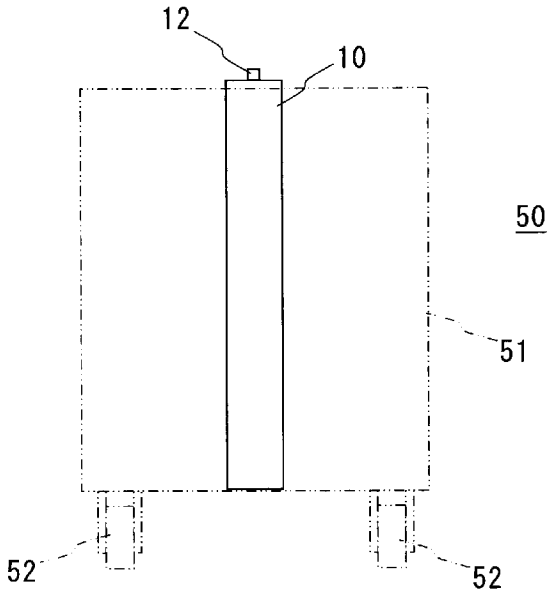
[請求項17] 前記堆積状態判定部は、前記光源の消灯時に前記照度センサから受信される出力信号の値と、前記光源の点灯時に前記照度センサから受信される出力信号の値との差分が、予め定めた基準値以上である場合に、前記堆積状態の判定を実行するように構成されていることを特徴とする請求項５記載の切屑堆積状態検出装置。

[請求項18] 前記堆積状態判定部は、前記光源の消灯時に前記照度センサから受信される出力信号の値と、前記光源の点灯時に前記照度センサから受信される出力信号の値との差分が、予め定めた基準値以上である場合に、前記堆積状態の判定を実行するように構成されていることを特徴とする請求項６記載の切屑堆積状態検出装置。

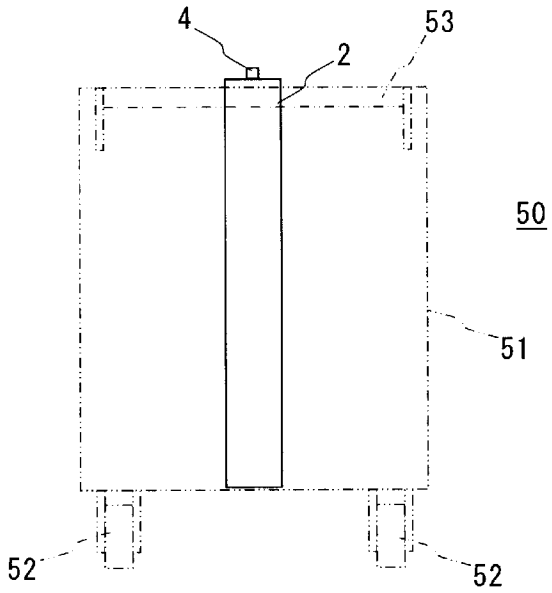
[図1]


17
基準データ記憶部
18
表示装置
15
堆積状態判定部
光源制御部
16
1
2
10
12
13
55
4
11
S1
S2
S3
S4
S5
S6
S7
L1
3
53
L2
5
50
52
51
52

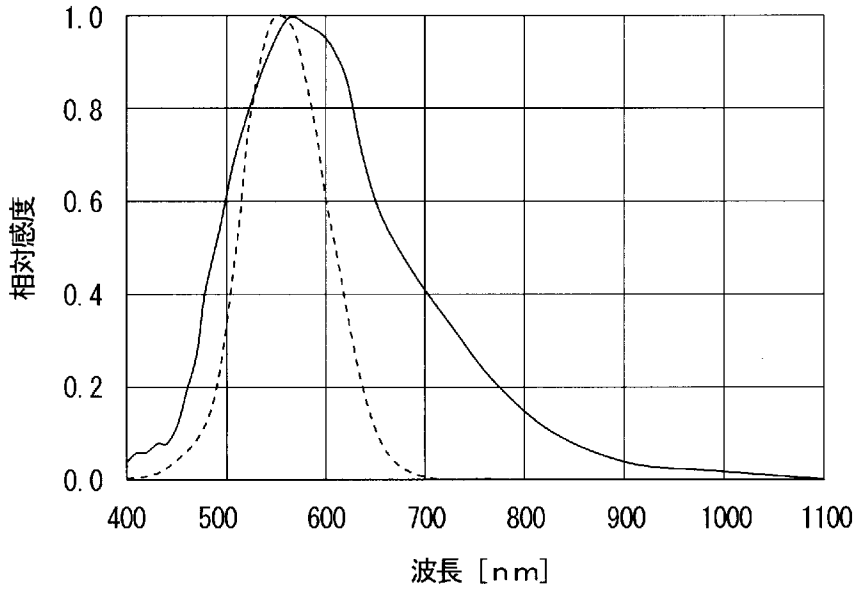
[図2]



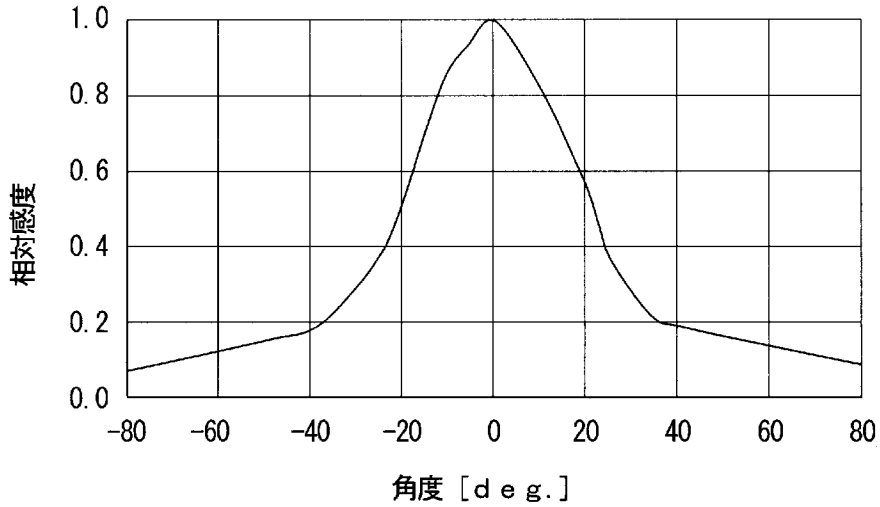
[図3]



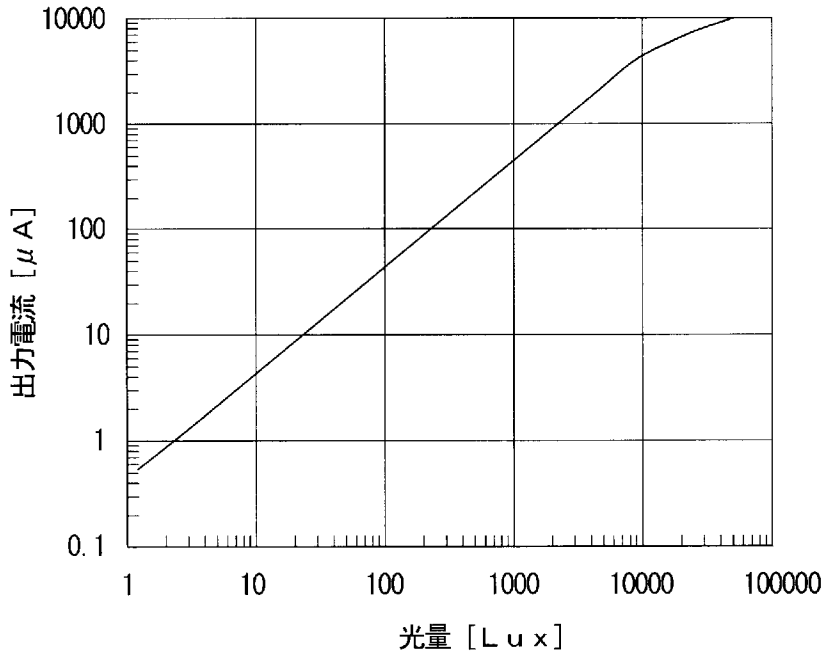
[図4]


1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
相対感度
400
500
600
700
800
900
1000
1100
波長［nm］

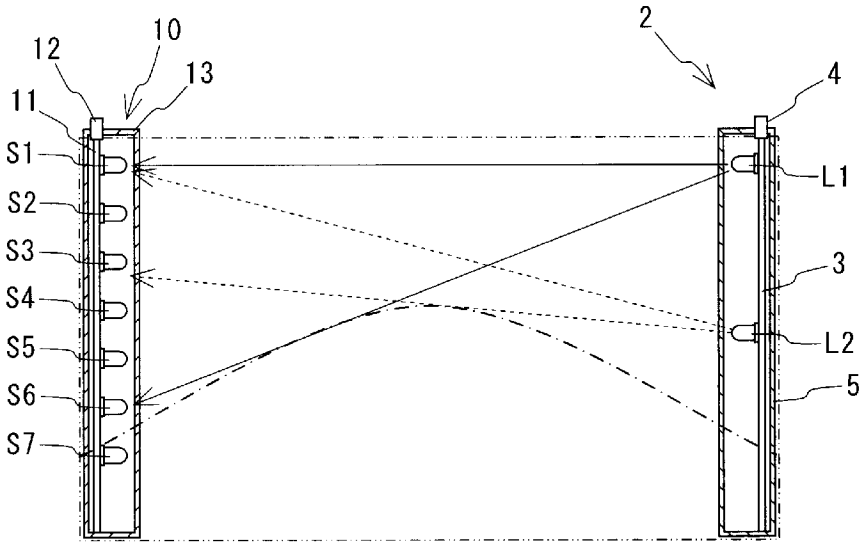
[図5]


1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
相対感度
-80
-60
-40
-20
0
20
40
60
80
角度［deg.］

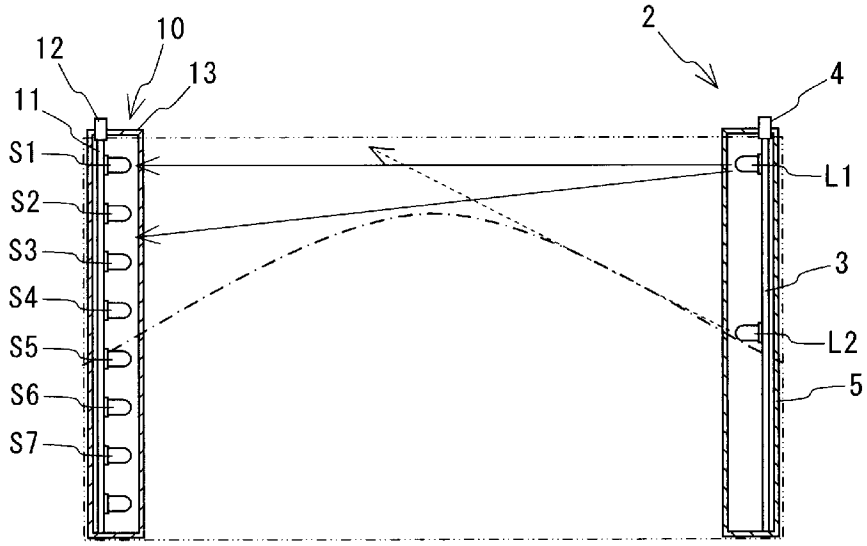
[図6]


10000
1000
100
10
1
0.1
出力電流［μA］
1
10
100
1000
10000
100000
光量［Ｌｕｘ］

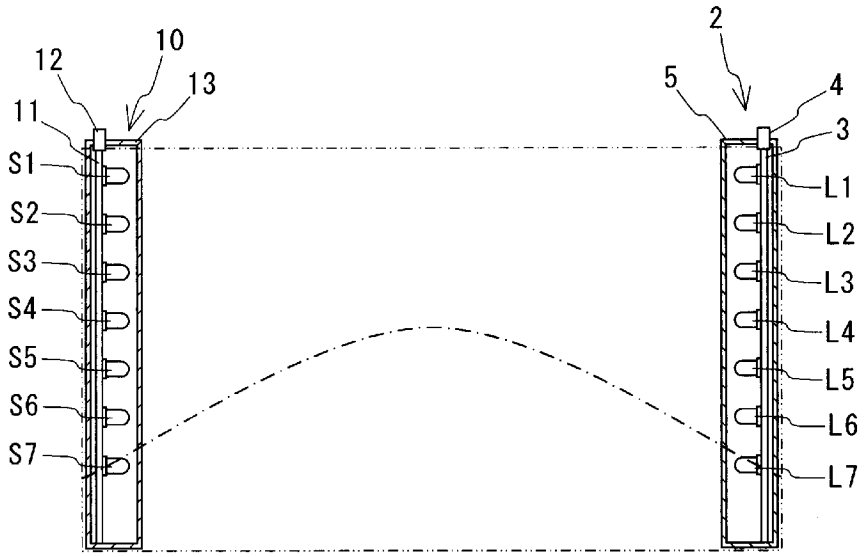
[図7]


12
10
13
2
4
11
S1
S2
S3
S4
S5
S6
S7
L1
3
L2
5

[図8]


2
10
12
13
4
11
S1
L1
S2
S3
3
S4
S5
L2
5
S6
S7

[図9]


2
10
12
5
4
13
3
11
S1
L1
S2
L2
S3
L3
S4
L4
S5
L5
S6
L6
S7
L7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/055189

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B23Q17/00(2006.01)i, *B23Q11/00*(2006.01)i, *B23Q17/24*(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)
B23Q17/00, B23Q11/00, B23Q17/24, B65F1/00-1/16

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 1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-145388 A (Enshu Ltd.), 20 May 2003 (20.05.2003), paragraph [0035]; fig. 6	1-18
A	JP 11-42531 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 16 February 1999 (16.02.1999)	1-18
A	US 5486691 A (ERWIN SICK GMBH OPTIK-ELETRONIK), 23 January 1996 (23.01.1996)	1-18
A	JP 2005-306519 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 04 November 2005 (04.11.2005)	1-18

☐ 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
11 March 2016 (11.03.16)	22 March 2016 (22.03.16)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

JP 2003-145388 A	2003.05.20	(Family: none)
JP 11-42531 A	1999.02.16	(Family: none)
US 5486691 A	1996.01.23	DE 4233810 A1
JP 2005-306519 A	2005.11.04	(Family: none)

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０５５１８９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B23Q17/00(2006.01)i, B23Q11/00(2006.01)i, B23Q17/24(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.　B23Q17/00, B23Q11/00, B23Q17/24, B65F1/00-1/16

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　　１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報　　１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報　　１９９４－２０１６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）

WPI

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
A	JP 2003-145388 A (エンシュウ株式会社) 2003.05.20, 段落 0035, 図6	1-18
A	JP 11-42531 A (ヤマハ発動機株式会社) 1999.02.16	1-18
A	US 5486691 A (ERWIN SICK GMBH OPTIK-ELETRONIK) 1996.01.23	1-18
A	JP 2005-306519 A (松下電工株式会社) 2005.11.04	1-18

☐　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
１１．０３．２０１６	２２．０３．２０１６

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）　３Ｃ　３６２４
五十嵐　康弘
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３２４

JP 2003-145388 A	2003.05.20	ファミリーなし
JP 11-42531 A	1999.02.16	ファミリーなし
US 5486691 A	1996.01.23	DE 4233810 A1
JP 2005-306519 A	2005.11.04	ファミリーなし