



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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

value for locking, and generates an unlock signal when triggered by the oil mist concentration falling below a threshold value for unlocking.

(57) 要約: 本開示に係る安全管理装置は、旋削加工機、切削加工機などの工作機械の扉の施錠／解錠を制御する機能を有する。具体的には、安全管理装置は、施錠／解錠可能な扉を有する工作室内のオイルミスト濃度を測定する濃度計から、オイルミスト濃度を表す濃度信号を受信する受信部と、オイルミスト濃度が施錠用閾値を上回ったことを契機に施錠信号を発生し、オイルミスト濃度が解錠用閾値を下回ったことを契機に解錠信号を発生する施錠解錠制御部と、を具備する。

## 明 細 書

発明の名称：安全管理装置

### 技術分野

[0001] 本開示は、工作室の扉の施錠／解錠を制御する安全管理装置に関する。

### 背景技術

[0002] 工作機械を稼働させる際、ボールねじなどの機構部の摩擦低減、機械の気密、冷却、洗浄と様々な役割を果たす潤滑油が使用される。この潤滑油が飛散して微粒子となったものは一般的にオイルミストと呼ばれる。オイルミストは、人体に対して有害であり、作業性の低下や、電子機器の故障などを引き起こす。そのため、潤滑油が使用される空間に、当該空間に充満したオイルミストを回収するためのミストコレクタを装備することで、オイルミストの濃度を下げるための技術が提案されている（例えば、特許文献1）。しかしながら、ミストコレクタを使用した場合であっても、ミストコレクタが装備された空間のオイルミストの濃度は急激に下がるものではないため、依然として、オイルミストの濃度が高い状態の空間で作業者が作業をしてしまう可能性がある。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2017-091242号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 作業者が、オイルミストの濃度が高い状態の空間で作業をしてしまうことを回避することができる技術の提案が望まれている。

#### 課題を解決するための手段

[0005] 本開示に係る安全管理装置は、施錠／解錠可能な扉を有する工作室内のオイルミスト濃度を測定する濃度計から、オイルミスト濃度を表す濃度信号を受信する受信部と、オイルミスト濃度が施錠用閾値を上回ったことを契機に

施錠信号を発生し、オイルミスト濃度が解錠用閾値を下回ったことを契機に解錠信号を発生する施錠解錠制御部と、を具備する。

### 図面の簡単な説明

[0006] [図1]図 1 は、本実施形態に係る安全管理装置を含む安全管理システムを示す図である。

[図2]図 2 は、本実施形態に係る安全管理装置のハードウェア構成図である。

[図3]図 3 は、本実施形態に係る安全管理装置の機能ブロック図である。

[図4]図 4 は、図 3 の表示部に表示される条件設定画面の一例を示す図である。

[図5]図 5 は、図 3 の測定値設定部による測定値の設定処理を説明するための補足図である。

[図6]図 6 は、本実施形態に係る安全管理装置による工作室の扉の施錠／解錠の制御手順を説明するための第 1 補足図である。

[図7]図 7 は、本実施形態に係る安全管理装置による工作室の扉の施錠／解錠の制御手順を説明するための第 2 補足図である。

[図8]図 8 は、本実施形態に係る安全管理装置による工作室の扉の施錠／解錠の制御手順を説明するための第 3 補足図である。

[図9]図 9 は、図 3 の施錠解錠制御部による解錠待機処理を説明するための補足図である。

### 発明を実施するための形態

[0007] 図面を参照しながら安全管理装置を説明する。以下の説明において、略同一の機能及び構成を有する構成要素については、同一符号を付し、重複説明は必要な場合にのみ行う。

[0008] 本実施形態において、用語を以下のように定義する。

工作機械：工作機械は、成形部品の作製、または、供給されるワークに対する成形部品の結合や機械加工などの所定の処理を行う装置である。特に、本実施形態において、工作機械は、旋削加工機、切削加工機などの動作時にオイルミストを発生する種々の装置を表す。

工作室：加工工具の全体を覆うカバーによって、外部空間に対して区画された空間である。典型的には、工作室は、工作機械を構成する一要素である。しかしながら、工作室は、工作機械が配置された部屋であってもよい。本実施形態において、工作室は扉を有する。

[0009] 施錠装置：工作室の扉を施錠／解錠可能に構成された装置である。典型的には、施錠装置は、工作機械を構成する一要素である。しかしながら、施錠装置は、工作機械に対して独立した外部装置であってもよい。

制御盤：工作室の出入口に設けられた扉の施錠／解錠を制御する装置である。典型的には、制御盤は、工作機械を構成する一要素である。しかしながら、制御盤は、工作機械に対して独立した外部装置又は工作機械に接続されている上位装置であってもよい。制御盤は、数値制御装置、PCなどによって実現される。

[0010] 濃度計：工作室内のオイルミスト濃度を測定する装置である。典型的には、濃度計は、工作機械に対して独立した外部装置である。しかしながら、濃度計は、工作機械を構成する一要素であってもよい。濃度計は、装置自体が工作室内に配置されてもよいし、装置本体を工作室の外部に配置し、センサ部分だけを工作室内に配置するようにしてもよい。

[0011] 図1に示すように、本実施形態に係る安全管理装置2は、安全管理システム1の中核として機能する装置である。安全管理システム1は、安全管理装置2と、工作機械5と、濃度計6と、ミストコレクタ7とを有する。

[0012] 工作機械5は、工作室52と、工作室52の出入口に設置された扉53と、扉53を施錠する施錠装置55と、施錠装置55による施錠動作及び解錠動作を制御する制御盤57と、を有する。制御盤57は、安全管理装置2から施錠信号を受信したことを契機に、扉53を施錠するために施錠装置55を制御し、解錠信号を受信したことを契機に、扉53を解錠するために施錠装置55を制御する。もちろん、制御盤57は、工作機械5としての通常の扉制御機能を有し、例えば、工作機械5の動作開始を契機に、扉53を施錠するために施錠装置55を制御し、動作終了を契機に、扉53を解錠するた

めに施錠装置 5 5 を制御する。

[0013] 濃度計 6 は、工作室 5 2 内のオイルミスト濃度を測定し、オイルミスト濃度を表す濃度情報を安全管理装置 2 に送信する。

ミストコレクタ 7 は、工作室 5 2 内に発生したオイルミストを回収する装置である。ミストコレクタ 7 は、工作室 5 2 の外部に設置され、ダクト 7 1 を介して工作室 5 2 に接続されている。ミストコレクタ 7 のファンモータが駆動されると、工作室 5 2 のオイルミストが、工作室 5 2 内の空気とともにミストコレクタ 7 に回収される。それにより、工作室 5 2 内のオイルミストの濃度は徐々に低下される。

[0014] 図 2 は、安全管理装置 2 のハードウェア構成図である。図 2 に示すように、プロセッサ 1 1 に対してデータ／制御バス 1 0 を介して、RAM 1 2、ROM 1 3、記憶装置 1 4、工作機械 I／F 1 5、濃度計 I／F 1 6、入力装置 1 7、表示装置 1 8、スピーカ 1 9 が接続されている。

[0015] プロセッサ 1 1 は、CPU、GPU などにより実現される。RAM 1 2 は、プロセッサ 1 1 の主メモリ、ワークエリア等として機能する。ROM 1 3 には、BIOS、OS などが記憶されている。記憶装置 1 4 には、安全管理プログラムが記憶されている。記憶装置 1 4 に記憶されている各種データは、リムーバブルメディアに記録されてユーザに配布されてもよいし、ネットワークを介して安全管理装置 2 にダウンロードされることにより配布されてもよい。

[0016] 工作機械 I／F 1 5 には、工作機械 5 が接続されている。工作機械 I／F 1 5 を介して、安全管理装置 2 から工作機械 5 に施錠信号又は解錠信号が送信される。濃度計 I／F 1 6 には、濃度計 6 が接続されている。安全管理装置 2 は、濃度計 I／F 1 6 を介して、濃度計 6 から工作室 5 2 内のオイルミスト濃度を表す濃度情報を受信する。入力装置 1 7 は、キーボード、マウス、ジョグ等により実現される。ユーザは、入力装置 1 7 を介して、安全管理装置 2 に対して各種情報を入力することができる。表示装置 1 8 は、有機 EL ディスプレイ、LCD 等により実現される。表示装置 1 8 は、プロセッサ 1

1の制御に従って、各種画面を表示する。スピーカ19は、プロセッサ11の制御に従って、ウォーニング又はアラームを表す音声を発生する。

[0017] 図3は、安全管理装置2の機能ブロック図である。記憶装置14からRAM12にロードされた安全管理プログラムがプロセッサにより実行されることで、安全管理装置2は、入力部30、受信部31、記憶部32、画面作成部33、表示部34、条件設定部35、測定値設定部36、施錠解錠制御部37、音声発生部41として機能する。

[0018] 入力部30は、図2の入力装置17に係る機能であり、安全管理装置2に対してユーザ操作を入力する。受信部31は、濃度計6からオイルミスト濃度を表す濃度信号（濃度情報）を受信する。記憶部32は、図2の記憶装置14に係る機能であり、安全管理プログラムの処理に係る各種情報を記憶する。各種情報は、条件設定部35により設定された各種条件を記憶する。画面作成部33は、安全管理プログラムに係る各種画面を表示する。具体的には、画面作成部33は、条件設定画面、オイルミスト濃度画面、警告画面等を作成する。警告画面は、条件設定画面において表示による通知が設定されている場合に作成される。警告画面は、オイルミスト濃度が施錠用閾値を上回ったことをユーザに認識させるためのマーク、記号、テキスト情報を含む。警告画面は、オイルミスト濃度画面に重ねて表示されてもよい。表示部34は、図2の表示装置18に係る機能であり、画面作成部33により作成された条件設定画面、オイルミスト濃度画面、警告画面等を表示する。オイルミスト濃度画面には、オイルミスト濃度を表す情報として、例えば、オイルミスト濃度の時間変化を表すグラフが表示される。条件設定部35は、条件設定画面上のユーザ操作に従って、各種条件を設定する。条件設定画面及び条件設定部35による条件設定処理の詳細は後述する。

[0019] 測定値設定部36は、後述の判定部38による判定処理に用いられるオイルミスト濃度の測定値を設定する。具体的には、濃度計6により測定された測定値のうち、誤って測定された測定値を判定処理に用いられるオイルミスト濃度の測定値から除外する。測定値設定部36による測定値の設定処理の

詳細は後述する。

[0020] 施錠解錠制御部 37 は、測定値設定部 36 により設定されたオイルミスト濃度の測定値に基づいて、扉 53 を施錠するための施錠信号、又は扉 53 を解錠するための解錠信号を発生する。条件設定画面において、施錠／解錠の切り替え最短間隔が設定されている場合、施錠解錠制御部 37 は、施錠信号を発生してから、最短間隔で指定された時間（第 2 時間）が経過するまで、解錠信号の発生を制限する。つまり、施錠解錠制御部 37 は、施錠信号を発生してから、最短間隔で指定された時間（第 2 時間）が経過するまで、解錠信号を発生しない。制限解除後、施錠解錠制御部 37 は、通常通りの処理を実行する。それにより、少なくとも最短間隔よりも短い間隔で施錠／解錠の切り替えが行われなため、作業員の作業性の低下を抑制することができる。

[0021] 施錠解錠制御部 37 は、判定部 38 と信号発生部 39 と送信部 40 とを有する。判定部 38 は、測定値設定部 36 により設定されたオイルミスト濃度の測定値に基づいて、扉 53 の施錠／解錠を判定する。信号発生部 39 は、判定部 38 の判定結果に応じて扉 53 を施錠させるための施錠信号又は扉 53 を解錠させるための解錠信号を発生する。送信部 40 は、信号発生部 39 により発生された施錠信号又は解錠信号を工作機械 5 に送信する。

[0022] 音声発生部 41 は、図 2 のスピーカ 19 に係る機能であり、条件設定画面において音声による通知が設定されている場合に機能する。音声発生部 41 は、判定部 38 により、扉 53 の施錠が判定されたことを契機に、工作室 52 内のオイルミスト濃度が高く扉 53 が施錠されたことをウォーニング又はアラームとしてユーザに通知するために音声（警告音）を発生する。また、音声発生部 41 は、判定部 38 により、扉 53 の解錠が判定されたことを契機に、工作室 52 内のオイルミスト濃度が低下して扉 53 が解錠されたことをユーザに通知するための音声を発生する。

[0023] 以下、図 4 を参照して、条件設定部 35 による条件設定処理を説明する。図 4 は、本実施形態に係る安全管理装置 2 に表示される条件設定画面の一例

を示す図である。条件設定画面100は、扉53の施錠／解錠の制御に係る各種条件を設定できるように構成される。図4に示すように、条件設定画面100は、複数の項目を含む。項目“閾値設定”は、施錠用閾値の入力欄と、解錠用閾値の入力欄と、解錠用閾値を施錠用閾値と同値にするための選択ボックスとを含む。条件設定部35は、項目“閾値設定”に含まれる入力フォームに対するユーザ操作により、施錠用閾値と解錠用閾値とを設定する。項目“通知設定”は、オイルミスト濃度が高いことを通知するか否かを選択するためのラジオボタン、通知する場合の通知方法（音声、表示）の選択ボックスを含む。条件設定部35は、項目“通知設定”に含まれる入力フォームに対するユーザ操作により、通知方法を設定する。項目“その他設定”は、解錠待機処理を設定するための選択ボックスと、施錠／解錠の切替制限処理を設定するための選択ボックスとを含む。また、解錠待機処理を設定したときの待機時間（第1時間）の入力欄及び待機中の閾値の入力欄と、施錠／解錠の切替制限処理を設定したときの最短間隔の入力欄を含む。待機中の閾値は、解錠用閾値よりも大きく、施錠用閾値以下の値に設定される。条件設定部35は、項目“その他設定”に含まれる入力フォームに対する操作により、解錠待機処理、施錠／解錠の切替制限処理を設定する。

[0024] 以下、図5を参照して、測定値設定部36による測定値の設定処理を説明する。図5は、測定値設定部36による測定値の設定処理の説明を補足する補足図であって、オイルミスト濃度の時間変化を表すグラフである。図5において、測定値M1乃至M7は、それぞれ濃度計6によって時点t1乃至時点t7で測定されたオイルミスト濃度を表している。図5の時点t7に示すように、濃度計6で正しく測定されていれば、解錠用閾値よりも高いオイルミスト濃度を示すはずが、濃度計6の測定誤差、不具合等の要因により濃度計6で正しく測定されなかったために、オイルミスト濃度の測定値M7が、解錠用閾値を下回ってしまい、扉53が誤って解錠されてしまう場合がある。このような事態が起こらないように、測定値設定部36は、濃度計6で測定されたオイルミスト濃度の測定値のうち、誤差、不具合等により誤って測

定されてしまった測定値を、判定部 38 による判定処理に用いられる測定値から除外する。

[0025] 具体的には、測定値設定部 36 は、直前までに測定された複数の測定値 M1 乃至 M6 を用いて近似直線 200 を求め、現在の測定値 M7 の、近似直線 200 で算出される予定値 M7' に対する変位が、閾値よりも大きいとき、当該測定値 M7 を、判定部 38 による判定処理の対象から除外する。もちろん、測定値が正しく測定されているか否かが判断できるのであれば、その判断方法は上記に限定されない。例えば、測定値設定部 36 は、直前に測定された測定値に対する、現在の測定値の変位の絶対値が閾値よりも大きいとき、当該現在の測定値を、判定処理の対象から除外してもよい。

[0026] 測定値設定部 36 による測定値の設定処理により、例えば、図 5 に示す測定値 M7 を除外した複数の測定値 M1 乃至 M6、M8 を判定部 38 の判定処理の対象に設定することができるため、時点 t7 の時点で誤って扉 53 が解錠されてしまい、時点 t8 で再び扉 53 が施錠されてしまう事態を回避することができる。これは、作業者の安全性の確保に寄与する。また、施錠／解錠の切り替え頻度を少なくすることができるため、作業員による作業性の低下の抑制にも寄与する。

[0027] 以下、図 6 乃至図 8 を参照して、本実施形態に係る安全管理装置 2 による工作室 52 の扉 53 の施錠／解錠の制御手順を説明する。

以下、図 6 を参照して、解錠用閾値が施錠用閾値と同一の値に設定されているときの扉 53 の施錠／解錠の制御を説明する。図 6 は、濃度計 6 により測定された工作室 52 内のオイルミスト濃度の時間変化の一例を表すグラフである。施錠用閾値と解錠用閾値とは同一の値（共通閾値と称する）に設定されている。

[0028] 工作機械 5 の動作が開始されると（時点 t10）、工作機械 5 側の制御により扉 53 は施錠され、ミストコレクタ 7 が駆動される。工作機械 5 によって工作室 52 内にオイルミストが発生され、オイルミストの発生量がミストコレクタ 7 によるオイルミストの回収量よりも多い場合、工作室 52 内のオ

イルミスト濃度が上昇する。安全管理装置 2 は、工作室 5 2 内のオイルミスト濃度が共通閾値を超過したことを契機に（時点 t 1 1）、施錠信号を発生する。発生された施錠信号は工作機械 5 に送信される。工作機械 5 の扉 5 3 は既に施錠状態であるため、その状態が維持される。工作機械 5 が動作中であっても、オイルミストの発生量がミストコレクタ 7 によるオイルミストの回収量を下回る場合、工作室 5 2 内のオイルミスト濃度が低下する。また、工作機械 5 の動作が終了されると、オイルミストの発生が終了され、一方で、ミストコレクタ 7 によるオイルミストの回収は継続されているため、工作室 5 2 内のオイルミスト濃度は徐々に低下する。安全管理装置 2 は、工作室 5 2 内のオイルミスト濃度が共通閾値を下回ったことを契機に（時点 t 1 2）、解錠信号を発生する。発生された解錠信号は工作機械 5 に送出される。工作機械 5 の制御盤 5 7 は、安全管理装置 2 から解錠信号を受信したことを契機に、扉 5 3 を解錠するために施錠装置 5 5 を制御する。それにより、工作室 5 2 の扉 5 3 が解錠される。

[0029] 工作室 5 2 の扉 5 3 が解錠された後であっても、濃度計 6 による測定誤差、工作室 5 2 内にオイルミストが一様に分布していない、ミストコレクタ 7 の機能低下等の何らかの要因により、工作室 5 2 内のオイルミスト濃度が上昇することがある。そのため、工作機械 5 が起動している間、安全管理装置 2 による工作室 5 2 の扉 5 3 の施錠／解錠の制御は継続される。安全管理装置 2 は、工作室 5 2 内のオイルミスト濃度が共通閾値を再び超過したことを契機に（時点 t 1 3）、施錠信号を発生する。発生された施錠信号は工作機械 5 に送信される。工作機械 5 の制御盤 5 7 は、安全管理装置 2 から施錠信号を受信したことを契機に、扉 5 3 を施錠するために施錠装置 5 5 を制御する。それにより、工作室 5 2 の扉 5 3 が再び施錠される。その後、安全管理装置 2 は、工作室 5 2 内のオイルミスト濃度が共通閾値を下回ったことを契機に（時点 t 1 4）、解錠信号を発生する。発生された解錠信号は工作機械 5 に送信される。工作機械 5 の制御盤 5 7 は、安全管理装置 2 から解錠信号を受信したことを契機に、扉 5 3 を解錠するために施錠装置 5 5 を制御する。

。それにより、工作室５２の扉５３が再び解錠される。

[0030] 図６を参照して説明した本実施形態に係る安全管理装置２による工作室５２の扉５３の解錠／施錠の制御によれば、工作機械５の動作が終了された後であっても、工作室５２内のオイルミスト濃度が高い状態であれば、工作室５２の扉５３を施錠したまま維持することができる。それにより、作業員は、工作室５２内のオイルミスト濃度が高いことを把握していなくても、そもそも工作室５２内に入室できないため、オイルミストによって作業員に健康被害が発生してしまう事態を未然に回避することができる。また、オイルミスト濃度が作業員に健康被害を生じない安全な濃度（解錠用閾値）まで低下したことを契機に、工作室５２の扉５３を解錠することができる。それにより、作業員は、オイルミスト濃度が安全な濃度まで低下した時点で、工作室５２内に入室することができるため、工作室５２内のオイルミスト濃度が安全な濃度まで低下しているのかを把握できないために、工作室５２内に入室するために不要に長い時間を待つ必要がなく、作業員による作業効率の低下を抑制することができる。

[0031] 以下、図７、図８を参照して、解錠用閾値が施錠用閾値よりも低い値に設定されているときの扉５３の施錠／解錠の制御を説明する。図７、図８は、濃度計６により測定された工作室５２内のオイルミスト濃度の時間変化の他の第１例を表すグラフである。図７は時点ｔ２０から時点ｔ２７までを表し、図８は時点ｔ２７から時点ｔ３３までを表す。解錠用閾値が施錠用閾値よりも低い値に設定されている。

[0032] 工作機械５の動作が開始されると（時点ｔ２０）、工作機械５側の制御により扉５３は施錠され、工作室５２内のオイルミスト濃度が上昇する。安全管理装置２は、工作室５２内のオイルミスト濃度が施錠用閾値を超過したことを契機に（時点ｔ２１）、施錠信号を発生する。工作機械５の扉５３は既に施錠状態であるため、その状態が維持される。工作機械５の動作が終了されると、オイルミストの発生がなくなり、一方で、ミストコレクタ７によるオイルミストの回収は継続されているため、工作室５２内のオイルミスト濃

度は徐々に低下する。安全管理装置 2 は、工作室 5 2 内のオイルミスト濃度が解錠用閾値を下回ったことを契機に（時点 t 2 7）、解錠信号を発生する。それにより、工作室 5 2 の扉 5 3 が解錠される。工作室 5 2 の扉 5 3 が解錠された後であっても、何らかの要因により、工作室 5 2 内のオイルミスト濃度が施錠用閾値を上回ると（時点 t 3 1）、それを契機に、安全管理装置 2 は施錠信号を発生する。それにより、工作機械 5 の扉 5 3 は再び施錠される。

[0033] 工作室 5 2 内のオイルミスト濃度が施錠用閾値を上回ってから、解錠用閾値を下回るまでの時点 t 2 1 から時点 2 7 までの間において、何らかの要因により、工作室 5 2 内のオイルミスト濃度が施錠用閾値を跨いで上下する場合がある。施錠用閾値と解錠用閾値とが同一である場合、オイルミスト濃度が施錠用閾値を跨ぐ時点 2 2，時点 2 3，時点 2 4，時点 2 5，時点 2 6 において、工作室 5 2 の扉 5 3 の施錠と解錠とが繰り返し切り替えられてしまう。

[0034] 同様に、工作室 5 2 内のオイルミスト濃度が解錠用閾値を下回ってから、施錠用閾値を上回るまでの時点 t 2 7 から時点 3 1 までの間において、何らかの要因により、工作室 5 2 内のオイルミスト濃度が解錠用閾値を跨いで上下する場合がある。施錠用閾値と解錠用閾値とが同一である場合、オイルミスト濃度が解錠用閾値を跨ぐ時点 2 8，時点 2 9，時点 3 0 において、工作室 5 2 の扉 5 3 の施錠と解錠とが繰り返し切り替えられてしまう。

[0035] 作業員は、扉 5 3 が解錠されたことを確認し、作業を開始しようと準備していたところで扉 5 3 が施錠されてしまうと、再び扉 5 3 が解錠されるまで待機しなければならない。また、工作室 5 2 の扉 5 3 の施錠と解錠とが短期間で繰り返し切り替えられてしまうと、どのタイミングでまとまった時間を確保できるのか不明であるため、結局、オイルミスト濃度が解錠用閾値を大きく下回るまで待機しなければならない。このように、施錠用閾値と解錠用閾値とが同一である場合、施錠と解錠とが短期間で切り替わってしまうことによって作業員の作業性が低下してしまう可能性がある。

[0036] 図7、図8に示すように、解錠用閾値を施錠用閾値よりも低い値に設定することで、上記のような解錠用閾値を跨いでオイルミスト濃度が上下することによって、扉53の施錠／解錠が短期間で切り替えられてしまう事態を抑制することができる。また、解錠用閾値が施錠用閾値よりも低いことで、オイルミスト濃度がより安全な濃度まで低下した時点で扉53を解錠することができるため、オイルミストによって作業員の健康被害が引き起こされてしまう事態をさらに抑制することができる。また、オイルミスト濃度が解錠用閾値を下回ってしまえば、再び解錠用閾値よりも高い施錠用閾値を超過する可能性は低いため、扉53が解錠されから短期間で再び扉53が施錠されてしまう事態を回避することができる。これは、作業員による作業性の低下の抑制に寄与する。

[0037] 以下、図9を参照して、本実施形態に係る安全管理装置2による解錠待機処理を説明する。図9は、施錠解錠制御部37による解錠待機処理を説明するための補足図である。図9では、濃度計6により測定された工作室52内のオイルミスト濃度の時間変化を表すグラフが示されている。条件設定画面100において解錠待機処理が設定されると、図9に示すように、安全管理装置2は、オイルミスト濃度が解錠用閾値を下回った時点 $t_{41}$ ではなく、下回って時点 $t_{41}$ から待機時間が経過した時点 $t_{42}$ で、解錠信号を発生する。一般的に、ミストコレクタ7が稼働中で、工作機械5が稼働していなければ、時間の経過に伴って、工作室52内のオイルミスト濃度は低下する。そのため、解錠用閾値を下回った時点 $t_{41}$ ではなく、時点 $t_{41}$ から待機時間が経過した時点 $t_{42}$ で工作室52の扉53を解錠することで、作業員は、オイルミスト濃度が解錠用閾値よりも低い、より安全な環境で作業することができる。また、時点 $t_{41}$ よりも前の、扉53が施錠された時点からの時間も確保することができるため、扉53の施錠／解錠が短期間で切り替わることを回避することができ、作業員の作業性の低下を抑制できる。

[0038] なお、オイルミスト濃度が解錠用閾値を下回った時点 $t_{41}$ から待機時間が経過した時点 $t_{42}$ で、オイルミスト濃度が解錠用閾値よりも非常に高く

なってしまう可能性を否定できない。このような事態を確実に回避できるように、安全管理装置 2 は、オイルミスト濃度が解錠用閾値を下回った時点  $t_{41}$  から待機時間が経過した時点  $t_{42}$  までの間においても、オイルミスト濃度を継続して監視し、オイルミスト濃度が待機中の閾値（解錠用閾値よりも高く、施錠用閾値以下）よりも低い値で推移したことをもって、待機時間が経過した時点  $t_{42}$  で解錠信号を発生するようにしてもよい。時点  $t_{41}$  から時点  $t_{42}$  までの間に、オイルミスト濃度が待機中の閾値を超過した場合には、上記の解錠待機処理は終了される。その後、オイルミスト濃度が解錠用閾値を再度下回ったことを契機に再び解錠待機処理が開始される。それにより、オイルミスト濃度が解錠用閾値を下回ってから待機時間が経過した時点で、オイルミスト濃度が解錠用閾値よりも非常に高くなってしまうという、万が一の事態を回避することができる。

[0039] 本実施形態および変形例に関し、更に以下の付記を開示する。

（付記 1）

安全管理装置 2 は、施錠／解錠可能な扉 53 を有する工作室 52 内のオイルミスト濃度を測定する濃度計 6 から、オイルミスト濃度を表す濃度信号を受信する受信部 31 と、オイルミスト濃度が施錠用閾値を上回ったことを契機に施錠信号を発生し、オイルミスト濃度が解錠用閾値を下回ったことを契機に解錠信号を発生する施錠解錠制御部 37 と、を具備する。

（付記 2）

付記 1 に記載の安全管理装置 2 において、解錠用閾値は、施錠用閾値と同一である。

（付記 3）

付記 1 に記載の安全管理装置 2 において、解錠用閾値は、施錠用閾値よりも低い。

（付記 4）

付記 1 乃至付記 3 のいずれかに記載の安全管理装置 2 において、施錠解錠制御部 37 は、オイルミスト濃度が解錠用閾値を下回ってから所定の第 1 時

間が経過したことを契機に、解錠信号を発生する。

(付記 5)

付記 4 に記載の安全管理装置 2 において、施錠解錠制御部 3 7 は、オイルミスト濃度が解錠用閾値を下回ってから第 1 時間が経過するまでの間において、オイルミスト濃度が解錠用閾値よりも高く施錠用閾値以下に設定された閾値以下で維持されていた場合、解錠信号を発生する。

(付記 6)

付記 1 乃至付記 5 のいずれかに記載の安全管理装置 2 において、施錠解錠制御部 3 7 は、施錠信号を発生してから所定の第 2 時間が経過するまで解錠信号の発生を制限する。

(付記 7)

付記 1 乃至付記 6 のいずれかに記載の安全管理装置 2 は、オイルミスト濃度に関する情報を表示する表示部 3 4 をさらに備える。

(付記 8)

付記 7 に記載の安全管理装置 2 において、表示部 3 4 は、オイルミスト濃度の時間変化を表すグラフを表示する。

(付記 9)

付記 1 乃至付記 8 のいずれかに記載の安全管理装置 2 は、オイルミスト濃度が施錠用閾値を上回ったことを契機に、ウォーニング又はアラームを表す音声を発生する音声発生部 4 1 をさらに備える。

[0040] 本開示の実施形態について詳述したが、本開示は上述した個々の実施形態に限定されるものではない。これらの実施形態は、発明の要旨を逸脱しない範囲で、または、特許請求の範囲に記載された内容とその均等物から導き出される本発明の思想および趣旨を逸脱しない範囲で、種々の追加、置き換え、変更、部分的削除等が可能である。例えば、上述した実施形態において、各動作の順序や各処理の順序は、一例として示したものであり、これらに限定されるものではない。また、上述した実施形態の説明に数値又は数式が用いられている場合も同様である。

## 符号の説明

[0041] 1…安全管理システム、2…安全管理装置、5…工作機械、6…濃度計、7…ミストコレクタ、10…データ／制御バス、11…プロセッサ、12…RAM、13…ROM、14…記憶装置、15…工作機械I／F、16…濃度計I／F、17…入力装置、18…表示装置、19…スピーカ、30…入力部、31…受信部、32…記憶部、33…画面作成部、34…表示部、35…条件設定部、36…測定値設定部、37…施錠解錠制御部、38…判定部、39…信号発生部、40…送信部、41…音声発生部、52…工作室、53…扉、55…施錠装置、57…制御盤、71…ダクト。

## 請求の範囲

- [請求項1] 施錠／解錠可能な扉を有する工作室内のオイルミスト濃度を測定する濃度計から、前記オイルミスト濃度を表す濃度信号を受信する受信部と、
- 前記オイルミスト濃度が施錠用閾値を上回ったことを契機に施錠信号を発生し、前記オイルミスト濃度が解錠用閾値を下回ったことを契機に解錠信号を発生する施錠解錠制御部と、
- を具備する安全管理装置。
- [請求項2] 前記解錠用閾値は、前記施錠用閾値と同一である、
- 請求項1記載の安全管理装置。
- [請求項3] 前記解錠用閾値は、前記施錠用閾値よりも低い、
- 請求項1記載の安全管理装置。
- [請求項4] 前記施錠解錠制御部は、前記オイルミスト濃度が前記解錠用閾値を下回ってから所定の第1時間が経過したことを契機に、前記解錠信号を発生する、
- 請求項1乃至3のいずれか一項に記載の安全管理装置。
- [請求項5] 前記施錠解錠制御部は、前記オイルミスト濃度が前記解錠用閾値を下回ってから前記第1時間が経過するまでの間において、前記オイルミスト濃度が前記解錠用閾値よりも高く前記施錠用閾値以下に設定された閾値以下で維持されていた場合、前記解錠信号を発生する、
- 請求項4記載の安全管理装置。
- [請求項6] 前記施錠解錠制御部は、前記施錠信号を発生してから所定の第2時間が経過するまで前記解錠信号の発生を制限する、
- 請求項1乃至5のいずれか一項に記載の安全管理装置。
- [請求項7] 前記オイルミスト濃度に関する情報を表示する表示部をさらに備える、
- 請求項1乃至6のいずれか一項に記載の安全管理装置。
- [請求項8] 前記表示部は、前記オイルミスト濃度の時間変化を表すグラフを表

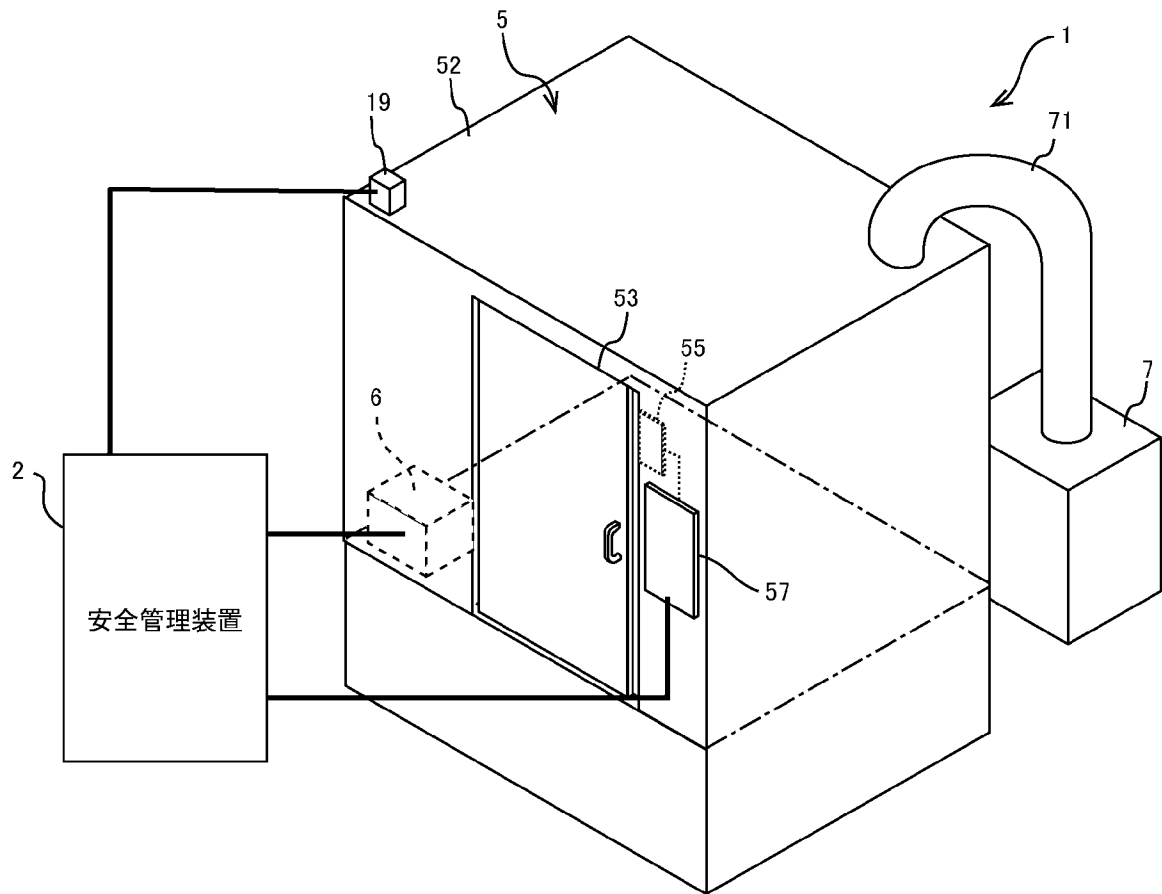
示する、請求項 7 記載の安全管理装置。

[請求項9]       前記オイルミスト濃度が施錠用閾値を上回ったことを契機に、ウォーニング又はアラームを表す音声を発生する音声発生部をさらに備える、

請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の安全管理装置。

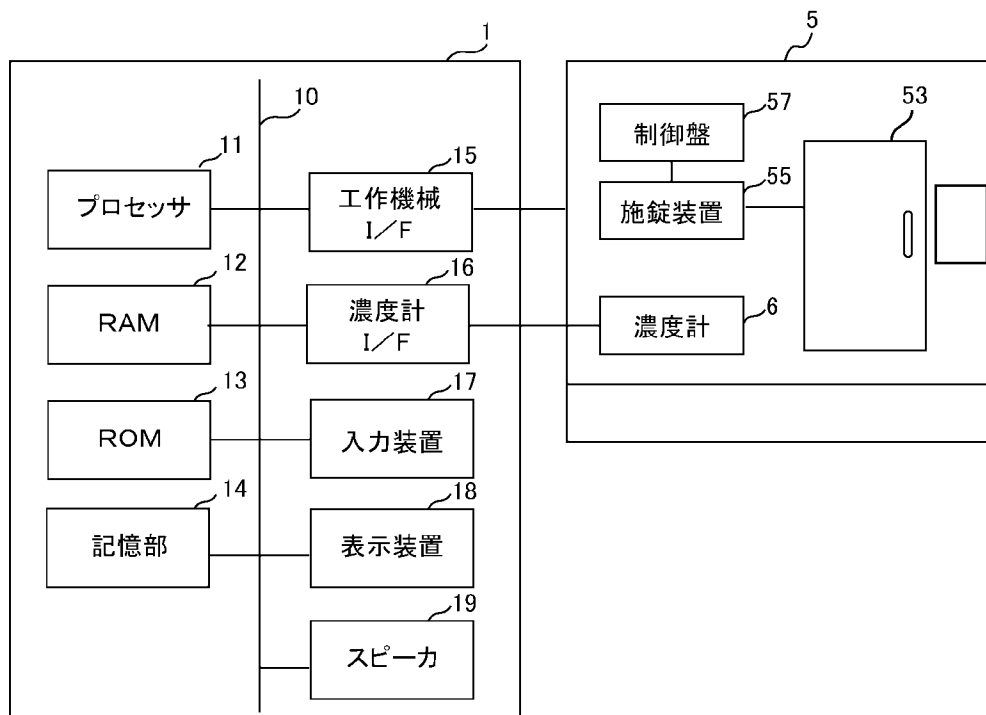
[図1]

図 1



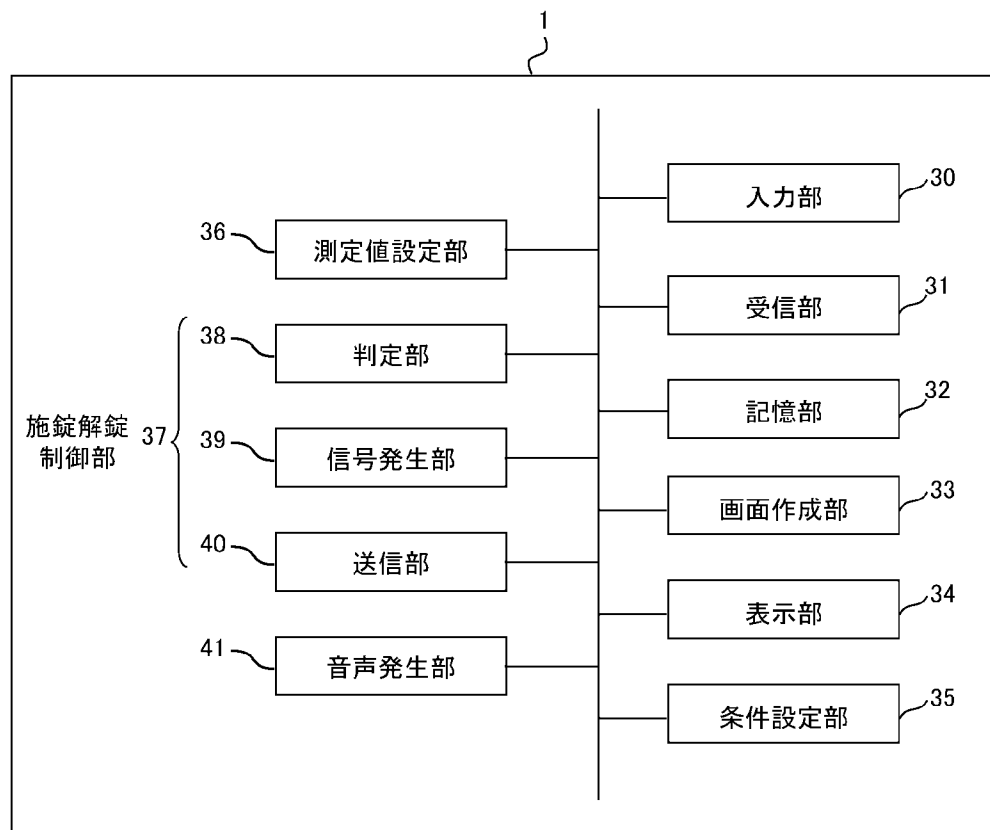
[図2]

図 2



[図3]

図 3



[図4]

図 4

100

◆閾値設定

施錠用閾値

解錠用閾値  ( ☐ 施錠用閾値と同値に設定 )

◆通知設定

☐ 通知する ( ☐ 音声    ☐ 表示 )

☐ 通知しない

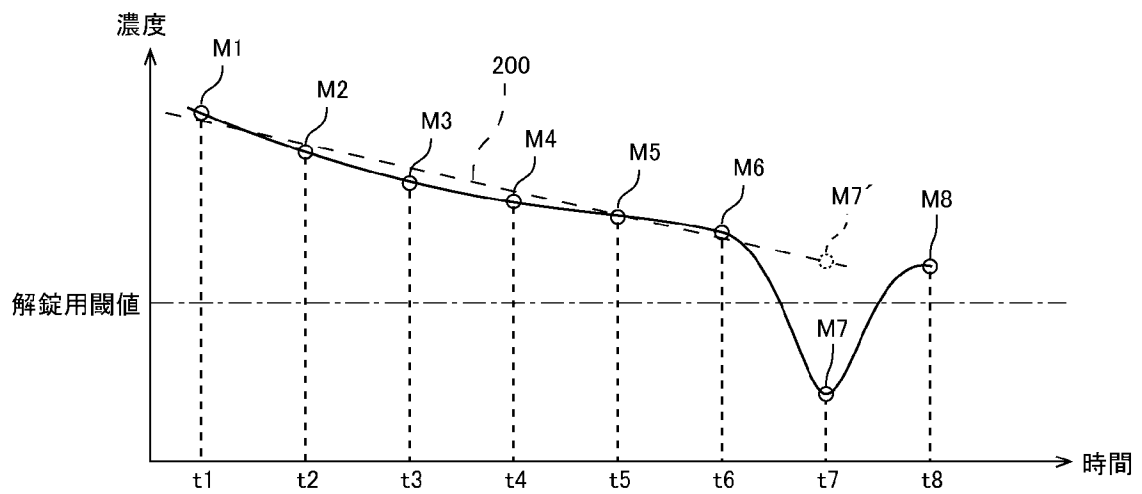
◆その他 設定

☐ 解錠待機処理 ( 待機時間  待機中の閾値  )

☐ 施錠／解錠の切替制限処理 ( 最短間隔  )

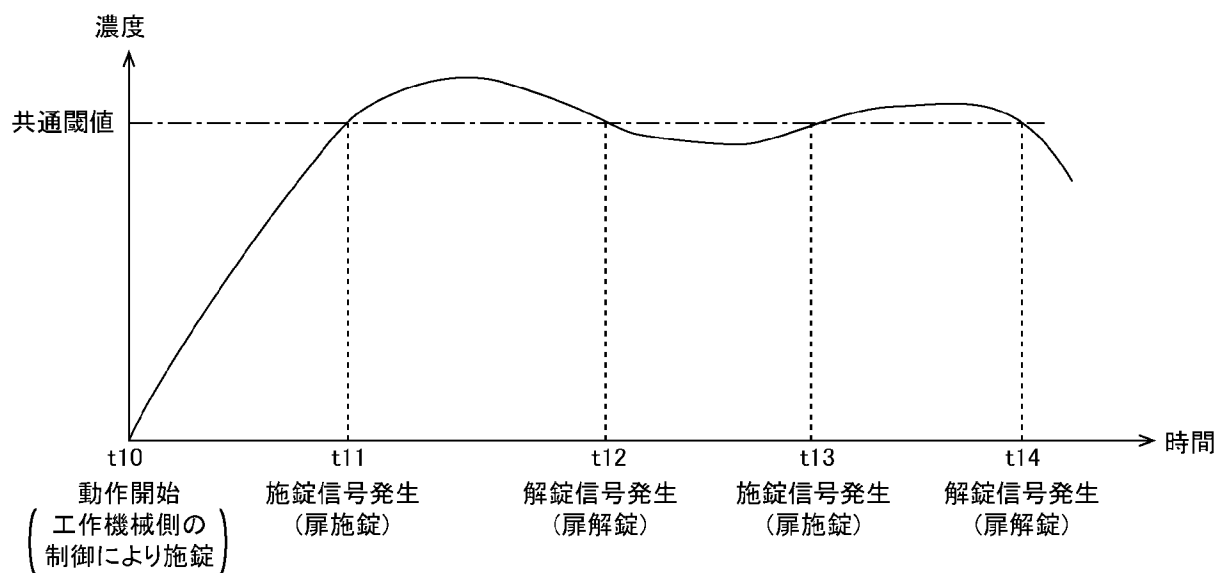
[図5]

図 5



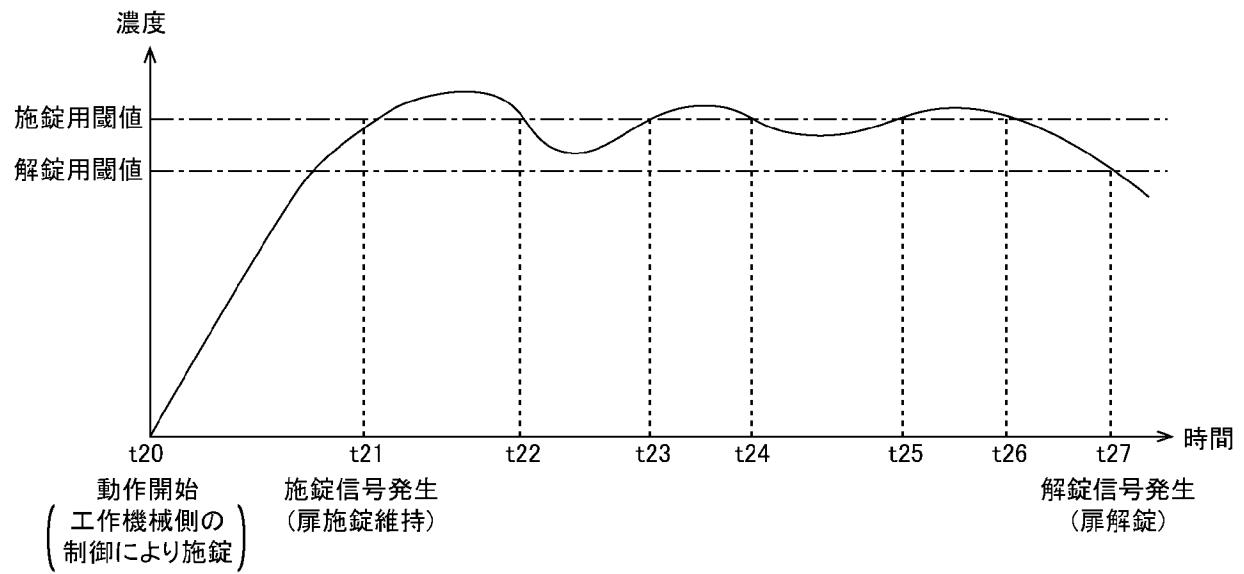
[図6]

図 6



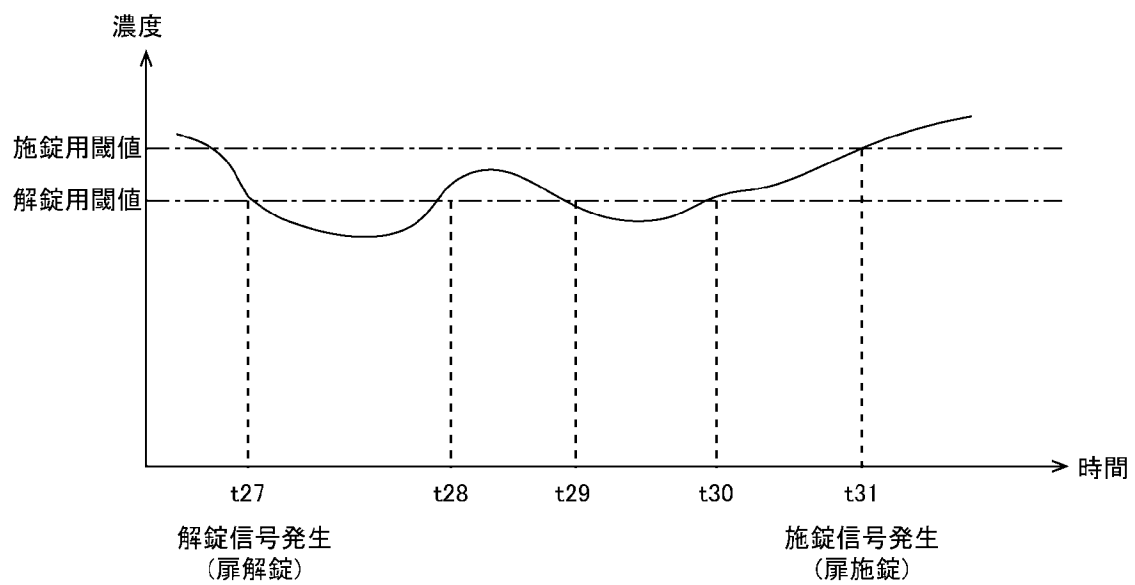
[図7]

図 7



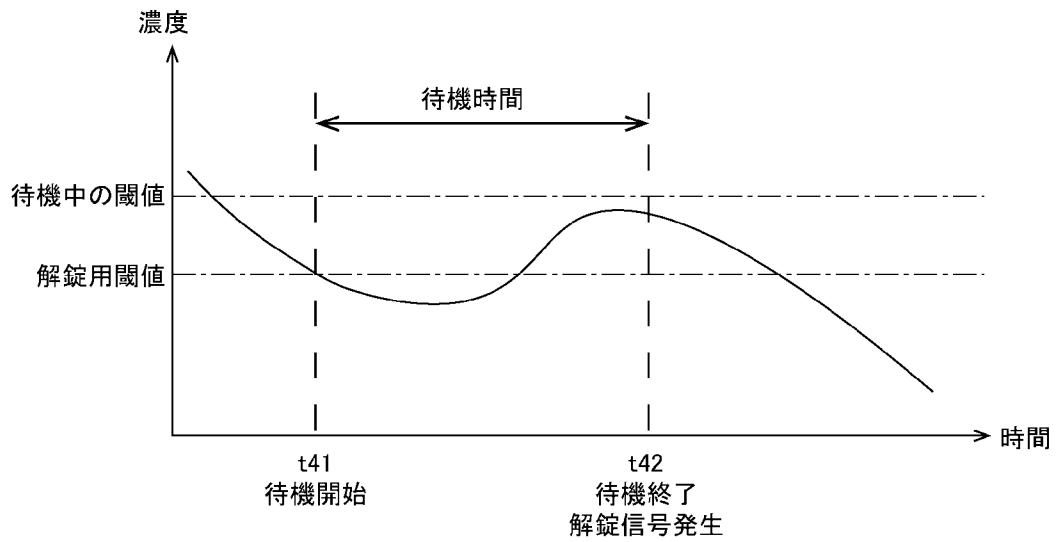
[図8]

図 8



[図9]

図 9



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/030149

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B23Q 17/00**(2006.01)i; **B23Q 11/00**(2006.01)i; **B23Q 11/10**(2006.01)i

FI: B23Q17/00 A; B23Q11/00 D; B23Q11/10 Z

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; B23Q11/10

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996  
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023  
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023  
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 11-156664 A (ENSHU LTD.) 15 June 1999 (1999-06-15)                              | 1-9                   |
| A         | JP 6915131 B1 (DMG MORI SEIKI CO., LTD.) 04 August 2021 (2021-08-04)               | 1-9                   |



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

02 November 2023

Date of mailing of the international search report

14 November 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)  
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915  
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.  
**PCT/JP2023/030149**

| Patent document<br>cited in search report |           |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|-----------|----|--------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| JP                                        | 11-156664 | A  | 15 June 1999                         | (Family: none)          |                                      |
| JP                                        | 6915131   | B1 | 04 August 2021                       | (Family: none)          |                                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                |                |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>B23Q 17/00(2006.01)i; B23Q 11/00(2006.01)i; B23Q 11/10(2006.01)i<br>FI: B23Q17/00 A; B23Q11/00 D; B23Q11/10 Z                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                |                |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| 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））<br>B23Q17/00; B23Q11/00; B23Q11/10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                |                |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                |                |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                |                | 日本国実用新案公報                                                                                                                                                                                                                          | 1922 - 1996年                                                                                                                                                                                                   | 日本国公開実用新案公報 | 1971 - 2023年 | 日本国実用新案登録公報 | 1996 - 2023年 | 日本国登録実用新案公報 | 1994 - 2023年 |
| 日本国実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1922 - 1996年                                                                                                                                                                                                   |                |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| 日本国公開実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1971 - 2023年                                                                                                                                                                                                   |                |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| 日本国実用新案登録公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1996 - 2023年                                                                                                                                                                                                   |                |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| 日本国登録実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1994 - 2023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）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                |                |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| C. 関連すると認められる文献                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                |                |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | JP 11-156664 A（エンシュウ株式会社）15.06.1999（1999 - 06 - 15）                                                                                                                                                            | 1-9            |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | JP 6915131 B1（DMG森精機株式会社）04.08.2021（2021 - 08 - 04）                                                                                                                                                            | 1-9            |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |                |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| <table border="0"> <tr> <td>           * 引用文献のカテゴリー<br/>           “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの<br/>           “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<br/>           “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）<br/>           “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br/>           “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         </td> <td>           “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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの<br/>           “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<br/>           “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<br/>           “&amp;” 同一パテントファミリー文献         </td> </tr> </table> |                                                                                                                                                                                                                |                | * 引用文献のカテゴリー<br>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの<br>“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<br>“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）<br>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの<br>“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<br>“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<br>“&” 同一パテントファミリー文献 |             |              |             |              |             |              |
| * 引用文献のカテゴリー<br>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの<br>“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<br>“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）<br>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの<br>“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<br>“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<br>“&” 同一パテントファミリー文献 |                |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| 国際調査を完了した日<br>02.11.2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 国際調査報告の発送日<br>14.11.2023                                                                                                                                                                                       |                |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 権限のある職員（特許庁審査官）<br>山内 康明 3C 9255<br>電話番号 03-3581-1101 内線 3324                                                                                                                                                  |                |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |

国際調査報告  
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号  
PCT/JP2023/030149

| 引用文献 |           |    | 公表日        | パテントファミリー文献 | 公表日 |
|------|-----------|----|------------|-------------|-----|
| JP   | 11-156664 | A  | 15.06.1999 | (ファミリーなし)   |     |
| JP   | 6915131   | B1 | 04.08.2021 | (ファミリーなし)   |     |