(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 5 月 19 日(19.05.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/076181 A1

(51) 国際特許分類:
*B28C 5/42* (2006.01) *B60H 1/00* (2006.01)
*B28C 7/00* (2006.01) *B60P 3/16* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/081083

(22) 国際出願日: 2015 年 11 月 4 日(04.11.2015)

(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 2014-228961 2014 年 11 月 11 日(11.11.2014) JP

(71) 出願人: ＫＹＢ株式会社 (KYB CORPORATION) [JP/JP]; 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目４番１号世界貿易センタービル Tokyo (JP).

(72) 発明者: 田中　和徳 (TANAKA, Kazunori); 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目４番１号世界貿易センタービル　ＫＹＢ株式会社内 Tokyo (JP). 高橋　良光 (TAKAHASHI, Yoshimitsu); 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目４番１号世界貿易センタービル　ＫＹＢ株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 後藤　政喜，外 (GOTO, Masaki et al.); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目３番１号尚友会館　後藤特許事務所 Tokyo (JP).

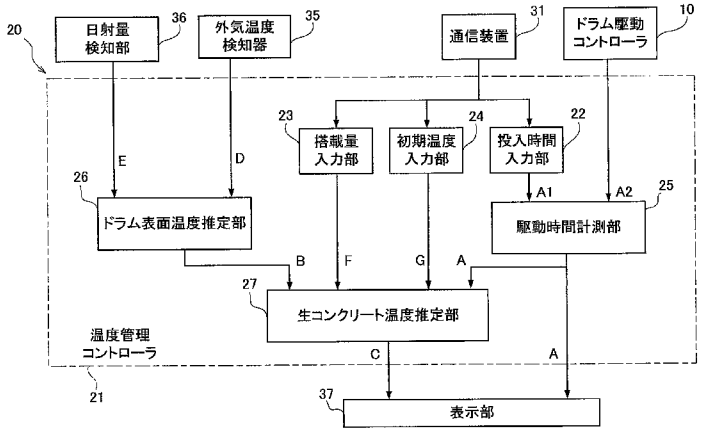
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,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

(54) **Title**: MIXER TRUCK AND METHOD FOR ESTIMATING TEMPERATURE OF READY-MIX CONCRETE

(54) 発明の名称 : ミキサ車及び生コンクリートの温度推定方法




10 Drum operation controller
21 Temperature management controller
22 Charge time input unit
23 Loaded amount input unit
24 Initial temperature input unit
25 Operation time-measuring unit
26 Drum surface temperature-estimating unit
27 Ready-mix concrete temperature-estimating unit
31 Communication device
35 External air temperature detector
36 Solar radiation amount-detecting unit
37 Display unit

(57) **Abstract**: A mixer truck (100) is equipped with: a mixer drum (2) into which ready-mix concrete is loaded; an operation time-measuring unit (25) for measuring the operation time (A) during which the drum (2) is loaded with the ready-mix concrete and operated; a drum surface temperature-estimating unit (26) for estimating the surface temperature (B) of the mixer drum 2; and a ready-mix concrete temperature-estimating unit (27) for estimating the temperature (C) of the ready-mix concrete loaded inside the mixer drum (2) on the basis of the mixer drum (2) operation time (A) and the mixer drum (2) surface temperature (B).

(57) 要約: ミキサ車（１００）は、生コンクリートを搭載するミキサドラム（２）と、ミキサドラム（２）が生コンクリートを搭載して駆動される駆動時間（Ａ）を計測する駆動時間計測部（２５）と、ミキサドラム２の表面温度（Ｂ）を推定するドラム表面温度推定部（２６）と、ミキサドラム（２）の駆動時間（Ａ）とミキサドラム（２）の表面温度（Ｂ）とに基づいてミキサドラム（２）内に搭載される生コンクリートの温度（Ｃ）を推定する生コンクリート温度推定部（２７）と、を備える。

WO 2016/076181 A1

# 明　細　書

## 発明の名称 ： ミキサ車及び生コンクリートの温度推定方法

## 技術分野

[0001] 本発明は、ミキサ車及び生コンクリートの温度推定方法に関する。

## 背景技術

[0002] ミキサ車によって生コンクリートが運搬される際に、生コンクリートの温度が大きく変化すると、生コンクリートの性状が変化してしまう。このため、ミキサ車による生コンクリートの運搬時に、生コンクリートの温度を管理することが望まれている。

[0003] ＪＰ２０１１－１２９０１４Ａには、混練場所から打設場所までの運搬ロット毎に情報識別のためのＩＤ番号が付与された無線ＩＣタグを用いる生コンクリート管理システムが開示されている。無線ＩＣタグは、生コンクリートの温度測定機能を有する。

[0004] 生コンクリートの温度は、熱電対などの接触式の温度センサ又は放射温度計などの非接触式の温度センサを用いて測定される。

[0005] サーバーコンピューターは、無線ＩＣタグからの情報を受信し、練上りから打設完了までの間の時刻及び温度の情報を記録する。

## 発明の概要

[0006] しかしながら、生コンクリートの温度を測定するのに熱電対などの接触式の温度センサが用いられる場合には、作業者が温度センサを生コンクリート運搬車に積載される生コンクリート中に挿入する必要があり、手間がかかるという問題がある。

[0007] また、生コンクリートの温度を測定するのに放射温度計などの非接触式の温度センサが用いられる場合には、温度センサが回転するミキサドラム内に臨んでいる必要があり、温度センサの設置が難しいという問題がある。

[0008] 本発明は、簡便な方法で、生コンクリートの温度を管理可能とすることを目的とする。

[0009] 本発明のある態様によれば、ミキサ車は、生コンクリートを搭載するミキサドラムと、ミキサドラムが生コンクリートを搭載して駆動される駆動時間を計測する駆動時間計測部と、ミキサドラムの表面温度を推定するドラム表面温度推定部と、ミキサドラムの駆動時間とミキサドラムの表面温度とに基づいてミキサドラム内に搭載される生コンクリートの温度を推定する生コンクリート温度推定部と、を備える。

[0010] また、本発明のある態様によれば、ミキサドラムに搭載された生コンクリートの温度推定方法は、ミキサドラムが生コンクリートを搭載して駆動される駆動時間を計測することと、ミキサドラムの表面温度を推定することと、計測されるミキサドラムの駆動時間と推定されるミキサドラムの表面温度とに基づいてミキサドラム内に搭載される生コンクリートの温度を推定することと、を備える。

## 図面の簡単な説明

[0011] [図1A]図１Ａは、本発明の実施形態に係るミキサ車の平面図である。

[図1B]図１Ｂは、ミキサ車の側面図である。

[図2]図２は、ミキサ車の構成を示すブロック図である。

## 発明を実施するための形態

[0012] 以下、添付図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。

[0013] 図１Ａ、図１Ｂを参照して、ミキサ車１００の全体構成について説明する。ミキサ車１００は、運転室１１と架台１とを備える車両である。ミキサ車１００は、架台１に搭載されて生コンクリートを搭載可能なミキサドラム２と、ミキサドラム２を回転駆動する駆動装置４と、ミキサドラム２の回転を制御するドラム駆動コントローラ１０と、を備える。ミキサ車１００は、ミキサドラム２内に生コンクリートを搭載して運搬する。なお、図１Ｂでは、駆動装置４などの図示を省略している。

[0014] ミキサドラム２は、架台１に回転可能に搭載される有底円筒形の容器であり、その後端に開口部２Ａを有する。ミキサドラム２は、その回転軸Ｏが車両の前部から後部に向かって徐々に高くなるように傾斜して搭載される。

[0015] ミキサドラム２の開口部２Ａの後方上部には、ホッパ１６が設けられる。生コンクリート製造プラントなどの混練場所から投入される生コンクリートは、ホッパ１６によって開口部２Ａへと導かれる。ミキサドラム２の開口部２Ａの後方下部には、フローガイド１７及びシュート１８が設けられる。開口部２Ａから排出される生コンクリートは、フローガイド１７及びシュート１８によって導かれる。

[0016] ミキサドラム２は、駆動装置４により正方向及び逆方向に異なる速度で回転駆動される。駆動装置４は、ミキサ車１００に搭載された走行用のエンジン３を動力源とし、作動流体の流体圧によってミキサドラム２を回転駆動する。

[0017] 生コンクリート製造プラントなどの混練場所では、ミキサ機によって、セメント、骨材、水などのコンクリート原料が混練されることにより生コンクリートが作られる。ミキサ車１００は、混練場所にてミキサドラム２に投入された生コンクリートを打設場所まで運搬する。ミキサ車１００の走行時には、生コンクリートの品質を保つために、駆動装置４は、ミキサドラム２を正方向に回転駆動して生コンクリートを攪拌する。ミキサ車１００が打設場所に到着すると、駆動装置４はミキサドラム２を逆方向に回転駆動する。これによって、生コンクリートがミキサドラム２から排出され打設される。

[0018] ミキサ車１００によって生コンクリートが運搬される間において、夏場などの外気温が高く、日射量が多いときには、ミキサドラム２の表面温度が高まり、ミキサドラム２からの伝熱によりミキサドラム２内の生コンクリートの温度が次第に上昇することがある。生コンクリートの温度が大きく変化すると、生コンクリートの性状が変化してしまう。

[0019] この対策として、ミキサ車１００には、ミキサドラム２が生コンクリートを搭載して駆動される駆動時間Ａと、ミキサドラム２内に搭載される生コンクリートの温度Ｃと、を管理する温度管理装置２０が設けられる。

[0020] 図２に示すように、温度管理装置２０は、投入される生コンクリートに係る情報を送受信する通信装置３１と、外気温度を検知する外気温度検知器３

５と、日射量を検知する日射量検知部３６と、これらの情報及び検知信号に基づいて生コンクリートの温度Ｃを推定する温度管理コントローラ２１と、ミキサドラム２の駆動時間Ａ及び時刻に応じて生コンクリートの温度Ｃを表示する表示部３７と、を備える。

[0021] 混練場所にてミキサドラム２に生コンクリートが投入される際に、混練場所に設けられた管理装置（図示省略）から生コンクリートに係る以下の情報が通信装置３１を介して温度管理コントローラ２１に送信される。

・混練場所にてミキサドラム２に生コンクリートの投入が終了した投入終了時の投入時間Ａ１。

・混練場所にてミキサドラム２に投入された生コンクリートの搭載量Ｆ。

・混練場所にてミキサドラム２に投入された生コンクリートの初期温度Ｇ。

[0022] 温度管理コントローラ２１は、通信装置３１が受信した信号を基に、投入時間Ａ１を入力する投入時間入力部２２と、搭載量Ｆを入力する搭載量入力部２３と、初期温度Ｇを入力する初期温度入力部２４と、を備える。

[0023] 温度管理コントローラ２１は、ミキサドラム２が生コンクリートを搭載して駆動される駆動時間Ａを計測する駆動時間計測部２５を備える。駆動時間計測部２５は、投入時間入力部２２から送られる投入時間Ａ１に基づいて駆動時間Ａの計測を開始する。駆動時間計測部２５は、ドラム駆動コントローラ１０から送られる信号を基にミキサドラム２が逆方向に回転駆動されて生コンクリートの排出が終了する排出終了時間Ａ２を駆動時間Ａの計測を終了する計測終了時間とする。つまり、駆動時間計測部２５は、ミキサドラム２に生コンクリートの投入が終了するのに伴って駆動時間Ａの計測を開始し、ミキサドラム２から生コンクリートの排出が終了するのに伴って駆動時間Ａの計測を終了する。

[0024] なお、駆動時間計測部２５は、上述した構成に限らず、運転者によるスイッチ操作によって駆動時間Ａの計測を開始し、また、運転者によるスイッチ操作によって駆動時間Ａの計測を終了するように構成されていてもよい。

[0025] 外気温度検知器３５は、ミキサ車１００に取り付けられる。外気温度検知

器３５は、例えば熱電対による電気抵抗の変化を電気信号に変換し、外気温度Ｄ（℃）を測定する。

[0026] 日射量検知部３６は、ミキサ車１００に取り付けられる。日射量検知部３６は、例えば光電素子または熱電堆を用いて日射量を電気信号に変換し、単位面積当たりの光電素子または熱電堆が単位時間に太陽から受ける放射エネルギの量を日射量Ｅ（キロワット毎平方メートル）として測定する。

[0027] ドラム表面温度推定部２６では、外気温度Ｄ及び日射量Ｅをパラメータとするマップに基づいてミキサドラム２の表面温度Ｂが求められる。ドラム表面温度推定部２６には、外気温度Ｄ、日射量Ｅ及びミキサドラム２の表面温度Ｂの関係が設定されたマップ（図示省略）が記憶される。この関係は、実験またはシミュレーションによって得られる。このマップに基づいて、外気温度Ｄ及び日射量Ｅに応じて高まるミキサドラム２の表面温度Ｂが的確に推定される。

[0028] なお、ドラム表面温度推定部２６は、上述した構成に限らず、検知される外気温度Ｄをパラメータとするマップに基づいてミキサドラム２の表面温度Ｂを求め、求められた表面温度Ｂを日射量Ｅに基づいて補正するように構成されてもよい。

[0029] また、ドラム表面温度推定部２６は、算出される日射量Ｅをパラメータとするマップに基づいてミキサドラム２の表面温度Ｂを求め、求められた表面温度Ｂを外気温度Ｄに基づいて補正するように構成されてもよい。

[0030] 生コンクリート温度推定部２７は、ミキサドラム２に投入された生コンクリートの搭載量Ｆと、ミキサドラム２に投入された生コンクリートの初期温度Ｇと、計測されるミキサドラム２の駆動時間Ａと、推定されるミキサドラム２の表面温度Ｂと、に基づいてミキサドラム２内に搭載される生コンクリートの温度Ｃを推定する。

[0031] ミキサドラム２内に搭載される生コンクリートは、化学反応によって生じる反応熱によってその温度が上昇するとともに、ミキサドラム２から受ける熱によって生コンクリートの温度が昇降する。生コンクリート温度推定部２

７は、ミキサドラム２の駆動時間Ａに応じて生じる反応熱量と、ミキサドラム２の表面温度Ｂに応じて受ける熱量とに基づいて生コンクリートの温度Ｃを推定する。具体的には、生コンクリート温度推定部２７は、生コンクリートの初期温度Ｇが高い程、ミキサドラム２から受ける熱によって生コンクリートの温度が上昇する度合いは小さくなることに対応して、生コンクリートの温度Ｃを推定する。また、生コンクリート温度推定部２７は、生コンクリートの搭載量Ｆが増える程、ミキサドラム２から受ける熱によって生コンクリートの温度が上昇する度合いが小さくなることに対応して、生コンクリートの温度Ｃを推定する。

[0032] 運転室１１に設けられる表示部３７には、ミキサドラム２の駆動時間Ａに応じた生コンクリートの温度Ｃの変化を示すグラフなどが表示される。これにより、運転者は、ミキサドラム２の駆動時間Ａに応じた生コンクリートの温度Ｃの変化を示すグラフなどを見て、搭載される生コンクリートを排出して打設するまでの時間などを管理することができる。

[0033] なお、温度管理装置２０は、生コンクリートに係る情報を通信装置３１及びインターネットなどの情報回線網を介してサーバーコンピューター（図示省略）に送信してもよい。これにより、ミキサドラム２の駆動時間Ａに応じた生コンクリートの温度Ｃの変化をサーバーコンピューターに記録することができる。

[0034] 以上の実施形態によれば、以下に示す作用効果を奏する。

[0035] ミキサ車１００の温度管理コントローラ２１は、ミキサドラム２が生コンクリートを搭載して駆動される駆動時間Ａを計測する駆動時間計測部２５と、ミキサドラム２の表面温度Ｂを推定するドラム表面温度推定部２６と、計測されるミキサドラム２の駆動時間Ａと推定されるミキサドラム２の表面温度Ｂとに基づいてミキサドラム２内に搭載される生コンクリートの温度Ｃを推定する生コンクリート温度推定部２７と、を備える。

[0036] また、生コンクリートの温度推定方法は、ミキサドラム２が生コンクリートを搭載して駆動される駆動時間Ａを計測することと、ミキサドラム２の表

面温度Ｂを推定することと、計測されるミキサドラム２の駆動時間Ａと推定されるミキサドラム２の表面温度Ｂとに基づいてミキサドラム２内に搭載される生コンクリートの温度Ｃを推定することと、を含む。

[0037] 上記構成に基づき、ミキサドラム２の駆動時間の計測値Ａとミキサドラム２の表面温度の推定値Ｂとに基づいてミキサドラム２内に搭載される生コンクリートの温度Ｃが推定されるため、生コンクリート中に挿入される接触式の温度センサやミキサドラム２内に臨むように設置される非接触式の温度センサを用いることなく、生コンクリートの温度を求めることができる。したがって、簡便な方法で、生コンクリートの温度を管理することができる。

[0038] ミキサ車１００の温度管理装置２０は、外気温度Ｄを検知する外気温度検知器３５を備える。ドラム表面温度推定部２６は、検知される外気温度Ｄに基づいてミキサドラム２の表面温度Ｂを推定する。

[0039] 上記構成に基づき、外気温度Ｄに応じて高まるミキサドラム２の表面温度Ｂが的確に推定される。

[0040] ミキサ車１００の温度管理装置２０は、日射量Ｅを検知する日射量検知部３６を備える。ドラム表面温度推定部２６は、算出される日射量Ｅに基づいてミキサドラム２の表面温度Ｂを推定する。

[0041] 上記構成に基づき、日射量Ｅに応じて高まるミキサドラム２の表面温度Ｂが的確に推定される。

[0042] ミキサ車１００の温度管理装置２０は、ミキサドラム２に搭載される生コンクリートの搭載量Ｆを入力する搭載量入力部２３を備える。生コンクリート温度推定部２７は、ミキサドラム２に搭載される生コンクリートの搭載量Ｆに基づいてミキサドラム２内の生コンクリートの温度Ｃを推定する。

[0043] 上記構成に基づき、ミキサドラム２に搭載される生コンクリートの搭載量Ｆが増える程、ミキサドラム２から受ける熱によって生コンクリートの温度が上昇する度合いは小さくなることに対応し、ミキサドラム２内の生コンクリートの温度Ｃが的確に推定される。

[0044] なお、混練場所にてミキサドラム２に投入される生コンクリートの搭載量

Ｆが略一定に管理される場合には、搭載量入力部２３をミキサ車１００（温度管理装置２０）に設けず、生コンクリートの搭載量Ｆを一定値として生コンクリートの温度Ｃを推定するように生コンクリート温度推定部２７を構成してもよい。

[0045] ミキサ車１００の温度管理装置２０は、ミキサドラム２に搭載される生コンクリートの初期温度Ｇを入力する初期温度入力部２４を備える。生コンクリート温度推定部２７は、入力される生コンクリートの初期温度Ｇに基づいてミキサドラム２内の生コンクリートの温度Ｃを推定する。

[0046] 上記構成に基づき、ミキサドラム２に投入される生コンクリートの初期温度Ｇが高い程、ミキサ車１００によって運搬される生コンクリートの温度は高くなることに対応し、ミキサドラム２内の生コンクリートの温度Ｃが的確に推定される。

[0047] なお、混練場所にてミキサドラム２に投入された生コンクリートの初期温度Ｇが略一定に管理される場合には、初期温度入力部２４をミキサ車１００（温度管理装置２０）に設けず、生コンクリートの初期温度Ｇを一定値として生コンクリートの温度Ｃを推定するように生コンクリート温度推定部２７を構成してもよい。

[0048] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

[0049] 上記実施形態では、ドラム表面温度推定部２６は、検知される外気温度Ｄと算出される日射量Ｅとに基づいてミキサドラム２の表面温度Ｂを推定するように構成されるが、検知される外気温度Ｄまたは算出される日射量Ｅのいずれか一方に基づいてミキサドラム２の表面温度Ｂを推定するように構成されてもよい。

[0050] 本願は２０１４年１１月１１日に日本国特許庁に出願された特願２０１４－２２８９６１に基づく優先権を主張し、この出願の全ての内容は参照により本明細書に組み込まれる。

# 請求の範囲

[請求項1] 生コンクリートを搭載するミキサドラムと、

前記ミキサドラムが生コンクリートを搭載して駆動される駆動時間を計測する駆動時間計測部と、

前記ミキサドラムの表面温度を推定するドラム表面温度推定部と、

前記ミキサドラムの駆動時間と前記ミキサドラムの表面温度とに基づいて前記ミキサドラム内に搭載される生コンクリートの温度を推定する生コンクリート温度推定部と、を備えるミキサ車。

[請求項2] 請求項１に記載のミキサ車であって、

外気温度を検知する外気温度検知器を更に備え、

前記ドラム表面温度推定部は、前記外気温度検知器にて検知される外気温度に基づいて前記ミキサドラムの表面温度を推定するミキサ車。

[請求項3] 請求項１または２に記載のミキサ車であって、

日射量を検知する日射量検知部を更に備え、

前記ドラム表面温度推定部は、前記日射量検知部にて算出される日射量に基づいて前記ミキサドラムの表面温度を推定するミキサ車。

[請求項4] 請求項１から３のいずれか１項に記載のミキサ車であって、

前記ミキサドラムに搭載される生コンクリートの搭載量が入力される搭載量入力部を更に備え、

前記生コンクリート温度推定部は、前記ミキサドラムに搭載される生コンクリートの搭載量と前記駆動時間計測部にて計測される前記ミキサドラムの駆動時間と前記ドラム表面温度推定部にて推定される前記ミキサドラムの表面温度とに基づいてミキサドラム内の生コンクリートの温度を推定するミキサ車。

[請求項5] 請求項１から３のいずれか１項に記載のミキサ車であって、

前記ミキサドラムに搭載される生コンクリートの初期温度が入力される初期温度入力部を更に備え、

前記生コンクリート温度推定部は、入力される生コンクリートの初期温度と前記駆動時間計測部にて計測される前記ミキサドラムの駆動時間と前記ドラム表面温度推定部にて推定される前記ミキサドラムの表面温度とに基づいてミキサドラム内の生コンクリートの温度を推定するミキサ車。

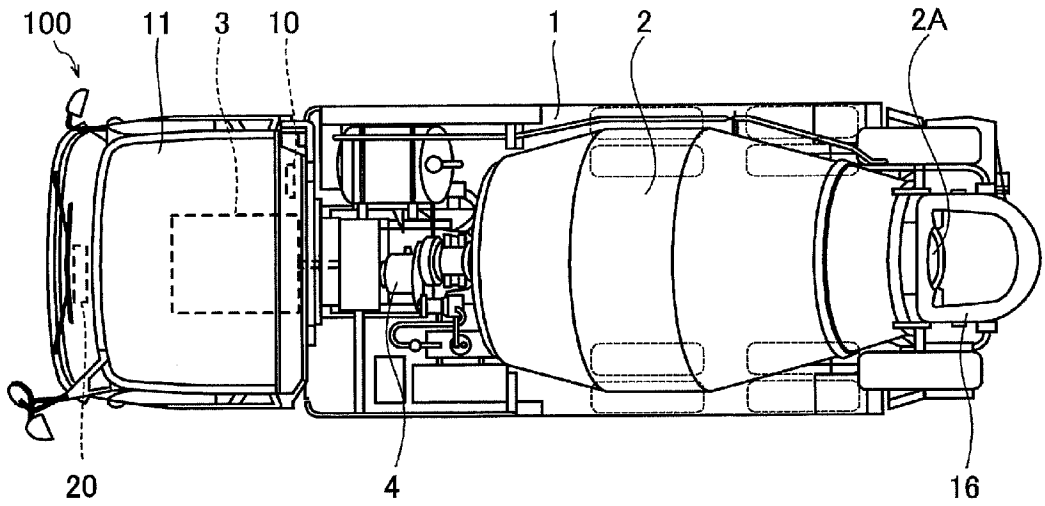
[請求項6] ミキサドラムに搭載された生コンクリートの温度推定方法であって、

前記ミキサドラムが生コンクリートを搭載して駆動される駆動時間を計測することと、

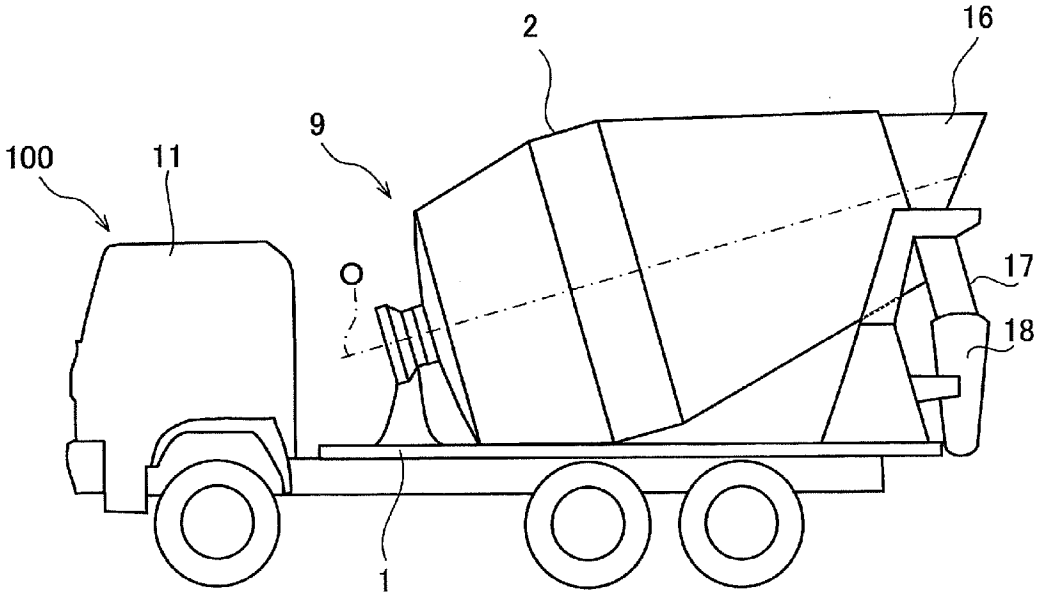
前記ミキサドラムの表面温度を推定することと、

計測される前記ミキサドラムの駆動時間と推定される前記ミキサドラムの表面温度とに基づいて前記ミキサドラム内に搭載される生コンクリートの温度を推定することと、を備える生コンクリートの温度推定方法。

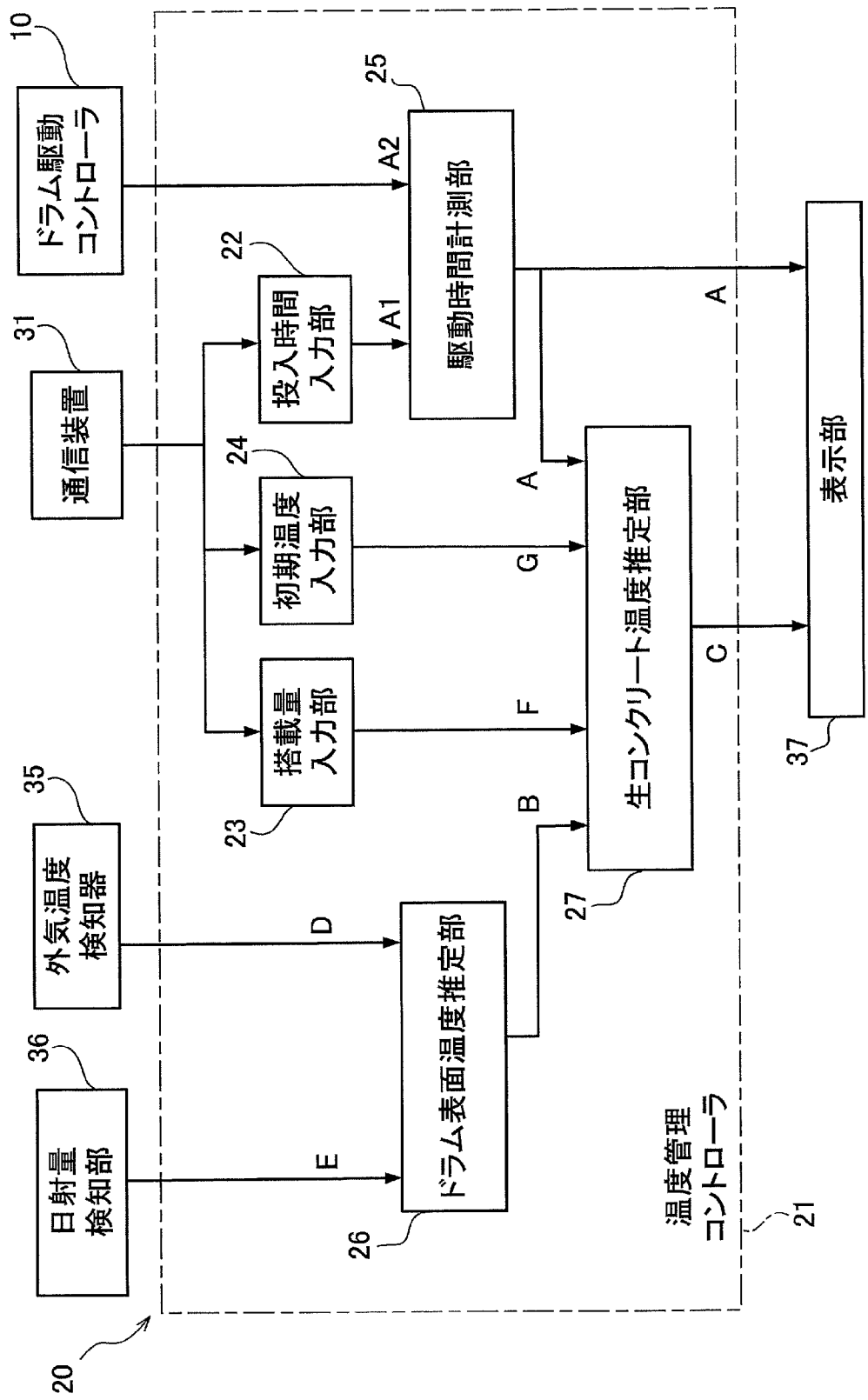
[図1A]




[図1B]



[図2]


10
ドラム駆動
コントローラ
31
通信装置
35
外気温度
検知器
36
日射量
検知部
20
22
投入時間
入力部
24
初期温度
入力部
23
搭載量
入力部
25
駆動時間計測部
A2
A1
A
G
F
B
D
E
生コンクリート温度推定部
27
ドラム表面温度推定部
26
温度管理
コントローラ
21
C
表示部
37

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/081083

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
*B28C5/42*(2006.01)i, *B28C7/00*(2006.01)i, *B60H1/00*(2006.01)i, *B60P3/16*(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)
B28C5/42, B28C7/00, B60H1/00, B60P3/16

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| Y | JP 2008-246816 A (Sumitomo Osaka Cement Co., Ltd.), 16 October 2008 (16.10.2008), claims; paragraphs [0002], [0005], [0056] (Family: none) | 1-6 |
| Y | JP 2011-140164 A (Hazama Corp.), 21 July 2011 (21.07.2011), claims; paragraph [0017] (Family: none) | 1-6 |
| Y | JP 2005-186919 A (Keihin Corp.), 14 July 2005 (14.07.2005), claims & US 2005/0121185 A1 claims & GB 2409264 A & DE 102004058742 A | 3 |

☒ 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 |
|---|---|
| 14 January 2016 (14.01.16) | 26 January 2016 (26.01.16) |

| Name and mailing address of the ISA/ | Authorized officer |
|---|---|
| Japan Patent Office<br>3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku,<br>Tokyo 100-8915,Japan | Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
PCT/JP2015/081083

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| Y | JP 55-73508 A (Kyokuto Kaihatsu Kogyo Co., Ltd.), 03 June 1980 (03.06.1980), claims (Family: none) | 4 |

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０８１０８３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B28C5/42(2006.01)i, B28C7/00(2006.01)i, B60H1/00(2006.01)i, B60P3/16(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.　B28C5/42, B28C7/00, B60H1/00, B60P3/16

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）

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 | JP 2008-246816 A（住友大阪セメント株式会社）2008.10.16, 特許請求の範囲,[0002],[0005],[0056]（ファミリーなし） | 1-6 |
| Y | JP 2011-140164 A（株式会社間組）2011.07.21, 特許請求の範囲,[0017]（ファミリーなし） | 1-6 |
| Y | JP 2005-186919 A（株式会社ケーヒン）2005.07.14, 特許請求の範囲 & US 2005/0121185 A1 特許請求の範囲 & GB 2409264 A & DE 102004058742 A | 3 |
| Y | JP 55-73508 A（極東開発工業株式会社）1980.06.03, 特許請求の範囲（ファミリーなし） | 4 |

☐　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 |
|---|---|
| １４．０１．２０１６ | ２６．０１．２０１６ |


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）　４Ｔ　９２７０
小川　武
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４６５