

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7617618号  
(P7617618)

(45)発行日 令和7年1月20日(2025.1.20)

(24)登録日 令和7年1月9日(2025.1.9)

(51)国際特許分類

F I

B 2 8 C 9/04 (2006.01)

B 2 8 C 9/04

E 0 4 G 21/02 (2006.01)

E 0 4 G 21/02 1 0 1

E 0 1 B 37/00 (2006.01)

E 0 1 B 37/00 Z E S W

請求項の数 7 (全22頁)

(21)出願番号	特願2021-31627(P2021-31627)	(73)特許権者	517120297
(22)出願日	令和3年3月1日(2021.3.1)		アルボルデマンサナ株式会社
(65)公開番号	特開2022-132903(P2022-132903 A)		東京都新宿区市谷加賀町 2 4 1 1
			パークコート市谷加賀町 3 0 2 号
(43)公開日	令和4年9月13日(2022.9.13)	(74)代理人	110001427
審査請求日	令和6年2月5日(2024.2.5)		弁理士法人前田特許事務所
		(72)発明者	安藤 紗采
			東京都新宿区市谷加賀町 2 - 4 - 1 1 -
			3 0 2 アルボルデマンサナ株式会社内
		(72)発明者	安藤 蒼平
			東京都新宿区市谷加賀町 2 - 4 - 1 1 -
			3 0 2 アルボルデマンサナ株式会社内
		審査官	末松 佳記

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 軌道工事向けの現場練り製造ユニット、およびこの現場練り製造ユニットを用いた軌道工事方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

軌道工事向けのコンクリートの現場練り製造ユニットであって、  
トラックの荷台に積載可能、かつ、道路および軌道の上を運搬可能な、上面視が前後に長い長方形をしたユニット台と、  
前記ユニット台の上に一体に組み込まれる複数の関連装置と、  
を備え、  
前記関連装置は、  
前記ユニット台の前端部に配置されて、コンクリートを練り上げるミキサーと、  
前記ミキサーの重量変化を計測するロードセルと、  
前記ユニット台の後端部の側で前記ミキサーと隣接し、セメントが投入されるセメントホッパーと、  
前記セメントホッパーに投入されたセメントを搬送して前記ミキサーに供給するスクリーフィーダと、  
前記ユニット台の後端部に配置されて、骨材が投入される中継ホッパーと、  
前記中継ホッパーに投入された骨材を搬送して前記ミキサーに供給する下流側ベルトコンベアと、  
骨材を搬送して前記中継ホッパーに投入する上流側ベルトコンベアと、  
コンクリートの製造に用いる用水を貯留する貯水タンクと、  
前記貯水タンクから前記ミキサーに用水を供給する給水装置と、

前記ロードセルの計測値に基づいて、前記ミキサー、前記スクリーフイーダ、前記下流側ベルトコンベア、および、前記給水装置の作動を制御する制御装置と、  
を含み、

前記上流側ベルトコンベアが、前記ユニット台に対して移設可能に設けられると共に、前記上流側ベルトコンベアを載置して運搬可能にするためのコンベア載置台が、前記ユニット台の一方の側部に沿って延びるように設けられている、現場練り製造ユニット。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の現場練り製造ユニットにおいて、

前記ユニット台の上に、所定の高さ以下に設置されたジブクレーンを更に備え、

前記上流側ベルトコンベアが、前記ジブクレーンにより、前記コンベア載置台に載置される運搬可能状態と、骨材を搬送して前記中継ホッパーに投入する使用可能状態との間で移設される、現場練り製造ユニット。

10

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の現場練り製造ユニットにおいて、

骨材は、前記上流側ベルトコンベアおよび前記下流側ベルトコンベアによって前記ミキサーに連続的に供給される細骨材および粗骨材を含み、

前記制御装置が、

前記ミキサーで練り上げるコンクリートの製造量に応じて、セメント、用水、細骨材、および、粗骨材の各々の前記ミキサーへの供給量を得る供給量演算処理と、

前記供給量演算処理で得られた供給量となるように、前記ミキサー、前記スクリーフイーダ、前記下流側ベルトコンベア、および、前記給水装置の作動を制御する作動制御処理と、

20

を実行し、

細骨材および粗骨材のうち、先に投入された骨材については、演算して得られた供給量から、少なくとも前記下流側ベルトコンベアの残存量を減算した量が供給されるように、少なくとも前記下流側ベルトコンベアの作動を制御する、現場練り製造ユニット。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の現場練り製造ユニットにおいて、

前記現場練り製造ユニットと共用される補助ユニットを更に備え、

前記補助ユニットは、

トラックの荷台に積載可能、かつ、道路および軌道の上を運搬可能なフレーム枠と、

前記フレーム枠に支持されて、細骨材および粗骨材の各々が投入される第 1 骨材ホッパーおよび第 2 骨材ホッパーと、

前記第 1 骨材ホッパーおよび前記第 2 骨材ホッパーの各々に投入された細骨材および粗骨材の各々を搬送する一対の骨材用ベルトコンベアと、

を有し、

前記一対の骨材用ベルトコンベアが、上下方向に位置をずらして平行した状態で近接配置されている、現場練り製造ユニット。

30

【請求項 5】

軌道工事方法であって、

請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載されている前記現場練り製造ユニットを、軌陸車で作業現場に搬送し、軌道の横に隣接する打設部位と対向するように、前記ユニット台を配置する位置決めステップと、

40

前記コンベア載置台に載置されている前記上流側ベルトコンベアを移動させ、その上流側の端部を前記軌道の横に配置すると共に、その下流側の端部を前記中継ホッパーの上部に配置する設置ステップと、

前記セメントホッパーを用いて、セメントを前記ミキサーに所定量供給し、かつ、前記上流側ベルトコンベア、前記中継ホッパー、および、前記下流側ベルトコンベアを用いて骨材を前記ミキサーに所定量供給し、かつ、前記給水装置で用水を所定量給水した後、前記ミキサーでコンクリートを練り上げる製造ステップと、

50

製造されたコンクリートを前記ミキサーから払い出して、前記打設部位に流し込む打設ステップと、  
を含む、軌道工事方法。

【請求項 6】

軌道工事方法であって、

請求項 4 に記載されている前記現場練り製造ユニットおよび前記補助ユニットの各々を、軌陸車で作業現場に搬送し、軌道の横に隣接する打設部位と対向するように、前記ユニット台を配置する位置決めステップと、

前記一対の骨材用ベルトコンベアの各々の端部が前記中継ホッパーの上部に位置するように、前記補助ユニットを配置する設置ステップと、

前記セメントホッパーを用いて、セメントを前記ミキサーに所定量供給し、かつ、前記補助ユニット、前記中継ホッパー、および、前記下流側ベルトコンベアを用いて骨材を前記ミキサーに所定量供給し、かつ、前記給水装置で用水を所定量給水した後、前記ミキサーでコンクリートを練り上げる製造ステップと、

製造されたコンクリートを前記ミキサーから払い出して、前記打設部位に流し込む打設ステップと、  
を含む、軌道工事方法。

【請求項 7】

請求項 5 または 6 に記載の軌道工事方法において、

前記軌陸車で軌道上を移動して、前記位置決めステップ、前記設置ステップ、前記製造ステップ、および、前記打設ステップの各々を繰り返すことにより、複数箇所を連続的に工事する、軌道工事方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

開示する技術は、主に、電車が走行するレール周辺で行われる工事（軌道工事）を対象とする、現場練り製造ユニット、および、この現場練り製造ユニットを用いた軌道工事方法に関する。

【背景技術】

【0002】

本出願人は、先に、既設の構造物の補修工事や改修工事などに好適な、コンクリートの現場練り製造ユニットを提案している（特許文献 1）。

【0003】

その現場練り製造ユニットでは、小型トラックの荷台に積載できて乗り降ろしも可能なユニット台の上に、ホッパーやミキサーなど、現場練りに必要な関連装置が効率よく一体に組み込まれている。従って、この現場練り製造ユニットによれば、オフィスビル内の改装工事など、ミキサー車の乗り入れ自体ができない小規模な工事現場でも、簡単にコンクリートの現場練りが行える。

【0004】

軌道工事に関する先行技術としては、例えば特許文献 2 がある。特許文献 2 には、軌道の両側にレールを別途敷設し、そのレールを用いて、クレーン等を搭載した作業架台を移動させながら、軌道の横に設置されている電柱等を取り替える方法が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開 2016 - 159474 号公報

【文献】特開昭 59 - 150803 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

10

20

30

40

50

軌道工事は、日中は電車が走行するため、夜間しか行えない。更に、その工期も夜間の所定期間に限られるため、短時間で、しかも確実に、所定の工事を完了させる必要がある。工事の遅延はダイヤの乱れを招くおそれがあるため、許容できない。

【 0 0 0 7 】

例えば、電柱の建て替え工事の場合には、まず、電柱の設置場所に縦穴を掘削し、その中に杵材を設置する。電柱の下部をその杵材に組み付けた後、コンクリートを打設する。そうして、コンクリートが硬化した後、電柱の上部を組み付ければ、工事は完了となる。

【 0 0 0 8 】

このような電柱の建て替え工事においても、従来は、ミキサー車で工場から搬送される生コンが用いられていた。しかし、夜間では、人手の確保の面で生コンの調達自体が難しい。そのうえ、工事の進捗に合わせて、適切なタイミングで適量の生コンを準備することは、作業現場によっては極めて困難なものとなる。特に、必要とされるコンクリートの量が少ない場合は尚更である。

【 0 0 0 9 】

そのため、この種の軌道工事では、作業現場でコンクリートを手練りすることが一般化しており、労力の不足と相まって、進捗が滞っているのが実情である。

【 0 0 1 0 】

その点、上述した現場練り製造ユニットであれば、現場練りに必要な製造装置がユニット化されているうえに、搬送も容易なので、軌道工事においても有効に利用できる。作業現場でコンクリートの製造を自動化でき、しかも、高品質なコンクリートを安定して製造できるので、工期の短縮、労力の削減、工事品質の向上等を実現できる。

【 0 0 1 1 】

しかしながら、軌道工事の場合、軌道特有の事情があり、山間部など、軌道の外側からは作業現場にアクセスできない現場がある。更に、軌道の周辺には電線などが配索されているため、高所から作業現場にアクセスするのも困難であるし、現場練り製造ユニットへの材料の投入も制限を受ける。

【 0 0 1 2 】

従って、上述した現場練り製造ユニットでも、軌道工事には適用困難な場合があり、改善の余地があることが判明した。

【 0 0 1 3 】

それに対し、本発明者らは、先に、軌道工事に好適な現場練り製造ユニットを提案している（特願 2 0 2 0 - 0 1 1 9 0 6 ）。上述したように、軌道工事は、通常の工事とは異なる様々な制限がある。本発明者らは、そのような制限をクリアしつつ、より効率的に工事が行えるように、更なる検討を重ねた。

【 0 0 1 4 】

ここで開示する技術は、その検討結果に基づくものである。すなわち、利便性や作業性に優れた、軌道工事に好適な現場練り製造ユニットを実現する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 5 】

開示する技術の 1 つは、軌道工事向けのコンクリートの現場練り製造ユニットに関する。

【 0 0 1 6 】

前記現場練り製造ユニットは、トラックの荷台に積載可能、かつ、道路および軌道の上を運搬可能な、上面視が前後に長い長方形をしたユニット台と、前記ユニット台の上に一体に組み込まれる複数の関連装置と、を備える。

【 0 0 1 7 】

前記関連装置は、前記ユニット台の前端部に配置されて、コンクリートを練り上げるミキサーと、前記ミキサーの重量変化を計測するロードセルと、前記ユニット台の後端部の側で前記ミキサーと隣接し、セメントが投入されるセメントホッパーと、前記セメントホッパーに投入されたセメントを搬送して前記ミキサーに供給するスクリュューフィーダと、前記ユニット台の後端部に配置されて、骨材が投入される中継ホッパーと、前記中継ホッ

10

20

30

40

50

パーに投入された骨材を搬送して前記ミキサーに供給する下流側ベルトコンベアと、骨材を搬送して前記中継ホッパーに投入する上流側ベルトコンベアと、コンクリートの製造に用いる用水を貯留する貯水タンクと、前記貯水タンクから前記ミキサーに用水を供給する給水装置と、前記ロードセルの計測値に基づいて、前記ミキサー、前記スクリーフィーダ、前記下流側ベルトコンベア、および、前記給水装置の作動を制御する制御装置と、を含む。

【0018】

そして、前記上流側ベルトコンベアが、前記ユニット台に対して移設可能に設けられると共に、前記上流側ベルトコンベアを載置して運搬可能にするためのコンベア載置台が、前記ユニット台の一方の側部に沿って延びるように設けられている。

10

【0019】

すなわち、この現場練り製造ユニットは、トラックの荷台に積載できる上に、道路および軌道の上を運搬可能なユニット台の上に、現場練りに必要な関連装置が効率よく一体に組み込まれている。従って、道路上をトラック輸送した後、軌道上を運搬することにより、軌道の外部からではアクセスできないような現場でも利用できる。そして、電柱の立て替え工事などの小規模な軌道工事の現場で、少ない労力で効率的に高品質なコンクリートの現場練りが行える。

【0020】

この現場練り製造ユニットの場合、コンクリートの製造に用いる用水を貯留する貯水タンクが備えられている。従って、作業現場で水を確保できなくても、コンクリートの製造が行える。

20

【0021】

コンクリート材料を収容するホッパーとして、配合割合の少ないセメント向けのホッパーのみが設置されている。従って、大きなホッパーを設置できるので、セメントを多量に保持できる。

【0022】

一方、配合割合の多い骨材をミキサーに投入するために、中継ホッパー、下流側ベルトコンベア、および、上流側ベルトコンベアが設けられている。中継ホッパーは、ユニット台の後端部に配置されていて、下流側ベルトコンベアが中継ホッパーに投入された骨材を搬送してミキサーに供給する。

30

【0023】

対して、骨材を搬送して中継ホッパーに投入する上流側ベルトコンベアは、ユニット台に対して移設可能に設けられている。従って、作業現場で下流側ベルトコンベアを移設することにより、作業現場で、軌道の横から中継ホッパーに骨材を投入することができる。従って、作業性に優れる。

【0024】

しかも、上流側ベルトコンベアを載置して運搬可能にするためのコンベア載置台が、ユニット台の一方の側部に沿って延びるように設けられている。上流側ベルトコンベアの全長が長くても、ユニット台と共に運搬できる。従って、利便性に優れる。そして、高低差の大きい現場でも、上流側ベルトコンベアを支障無く設置できる。従って、作業性に優れる。なお、開示する技術を適用した現場練り製造ユニットは、軌道工事に好適なため、軌道工事向けとしている。従って、軌道工事に限るものではなく、軌道工事以外の工事にも適用可能である。

40

【0025】

前記現場練り製造ユニットはまた、前記ユニット台の上に、所定の高さ以下に設置されたジブクレーンを更に備え、前記上流側ベルトコンベアが、前記ジブクレーンにより、前記コンベア載置台に載置される運搬可能状態と、骨材を搬送して前記中継ホッパーに投入する使用可能状態との間で移設される、としてもよい。

【0026】

ジブクレーンは、水平方向にしか旋回しないので、トロリー線への接触を回避できる。

50

従って、軌道の上でも安全に使用できる。そして、上流側ベルトコンベアが、ジブクレーンにより、コンベア載置台に載置される運搬可能状態と、骨材を搬送して中継ホッパーに投入する使用可能状態との間で移設されるので、上流側ベルトコンベアの移設に対する作業者の負担を軽減できる。従って、利便性、作業性に優れる。

【 0 0 2 7 】

前記現場練り製造ユニットはまた、骨材は、前記上流側ベルトコンベアおよび前記下流側ベルトコンベアによって前記ミキサーに連続的に供給される細骨材および粗骨材を含み、前記制御装置が、前記ミキサーで練り上げるコンクリートの製造量に応じて、セメント、用水、細骨材、および、粗骨材の各々の前記ミキサーへの供給量を得る供給量演算処理と、前記供給量演算処理で得られた供給量となるように、前記ミキサー、前記スクリーフ

10

【 0 0 2 8 】

この製造ユニットの場合、骨材の搬送は、上流側ベルトコンベア、中継ホッパー、下流側ベルトコンベアなどからなる1つの経路で行われる。従って、骨材が細骨材および粗骨材の2種類である場合、これらを連続して搬送すると、先に供給された骨材が所定量に達した時に骨材を切り替えると、これらベルトコンベアの上には、先の骨材が残存している。従って、これらもミキサーに供給されるので、過剰供給になる。

20

【 0 0 2 9 】

そこで、この製造ユニットでは、先に投入された骨材については、所定の供給量から、ベルトコンベアの残存量を減算した量が供給されるように、ベルトコンベアの作動を制御する。つまり、残存量が投入された時に所定の供給量となるように、ベルトコンベアの作動を制御する。従って、同じ経路で2種類の骨材をミキサーに連続的に供給しても、精度高く計量できる。高品質なコンクリートを製造できる。

【 0 0 3 0 】

前記現場練り製造ユニットはまた、前記現場練り製造ユニットと共用される補助ユニットを更に備えるのが好ましい。前記補助ユニットは、トラックの荷台に積載可能、かつ、道路および軌道の上を運搬可能なフレーム枠と、前記フレーム枠に支持されて、細骨材および粗骨材の各々が投入される第1骨材ホッパーおよび第2骨材ホッパーと、前記第1骨材ホッパーおよび前記第2骨材ホッパーの各々に投入された細骨材および粗骨材の各々を搬送する一対の骨材用ベルトコンベアと、を有し、前記一対の骨材用ベルトコンベアが、上下方向に位置をずらして平行した状態で近接配置されている、としてもよい。

30

【 0 0 3 1 】

補助ユニットを用いれば、人手をほとんど介さずに、多量の骨材を連続してミキサーに投入できる。一対の骨材用ベルトコンベアが、上下方向に位置をずらして平行した状態で近接配置されているので、中継ホッパーに同時に2種類の骨材を投入できる。補助ユニットは、現場練り製造ユニットとは別に、軌道の上を運搬できるので、現場練り製造ユニットの作業中に、移動して骨材の補充ができる。従って、効率的かつ効果的に軌道工事が行える。

40

【 0 0 3 2 】

開示する技術の他の1つは、軌道工事方法に関する。

【 0 0 3 3 】

前記軌道工事方法は、前記現場練り製造ユニットを、軌陸車で作業現場に搬送し、軌道の横に隣接する打設部位と対向するように、前記ユニット台を配置する位置決めステップと、前記コンベア載置台に載置されている前記上流側ベルトコンベアを移動させ、その上流側の端部を前記軌道の横に配置すると共に、その下流側の端部を前記中継ホッパーの上部に配置する設置ステップと、前記セメントホッパーを用いて、セメントを前記ミキサーに所定量供給し、かつ、前記上流側ベルトコンベア、前記中継ホッパー、および、前記下

50

流側ベルトコンベアを用いて骨材を前記ミキサーに所定量供給し、かつ、前記給水装置で用水を所定量給水した後、前記ミキサーでコンクリートを練り上げる製造ステップと、製造されたコンクリートを前記ミキサーから払い出して、前記打設部位に流し込む打設ステップと、を含む。

【0034】

このような軌道工事方法によれば、作業現場で、軌道横の場所から上流側ベルトコンベアを用いて骨材をミキサーに投入しながら、コンクリートの現場練りが行える。従って、比較的多量のコンクリートを効率よく製造できるので、電柱の立て替え工事などの小規模な軌道工事の現場で、効率的かつ効果的にコンクリートの打設が、連続して行える。

【0035】

また、上流側ベルトコンベアの代わりに、補助ユニットを用いて骨材を投入するようにしてもよい。そうすれば、より効率的にコンクリートの製造が行える。

【0036】

更には、前記軌陸車で軌道上を移動して、前記位置決めステップ、前記設置ステップ、前記製造ステップ、および、前記打設ステップの各々を繰り返すことにより、複数箇所を連続的に工事するのが好ましい。

【0037】

上述した現場練り製造ユニットを用いて軌道工事を行うことで、複数箇所の現場を移動しながら、連続的にコンクリートを打設して、工事を行うことができる。更に、補助ユニットを共用すれば、多量の骨材を途切れることなく、現場練り製造ユニットに供給できるので、よりいっそう作業の時間および労力が低減できる。

【発明の効果】

【0038】

開示する技術を適用した現場練り製造ユニットによれば、作業条件の厳しい軌道工事であっても適切に対応できるので、軌道工事を推進できる。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1】現場練り製造ユニットを上方から見た図である。

【図2】現場練り製造ユニットを右側方から見た図である。

【図3】現場練り製造ユニットを後方から見た図である。

【図4】軌陸車に現場練り製造ユニットを積載した状態を示す側面図である。

【図5】軌道工事の一例を説明するための図である。

【図6A】現場練り製造ユニットを作業現場に設置した状態を、上方から見た図である、

【図6B】現場練り製造ユニットを作業現場に設置した状態を、後方から見た図である、

【図7】補助ユニットを例示する概略図である。

【図8】応用例での軌道工事の一例を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0040】

以下、開示する技術の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。ただし、以下の説明は、本質的に例示に過ぎず、本発明、その適用物あるいはその用途を制限するものではない。各図に、説明で用いる前後、左右、および、上下の各方向を示す。

【0041】

<現場練り製造ユニット>

図1、図2、図3に、現場練り製造ユニットの一例を示す（単に製造ユニット1ともいう）。図1は、製造ユニット1を上方から見た図である。図2は、製造ユニット1を右側方から見た図である。図3は、製造ユニット1を後方から見た図である。

【0042】

この製造ユニット1は、主に、電車等が走行する線路に沿った箇所で行われる軌道工事に適するように構成されている。軌道工事の具体例としては、電柱の建て替え工事がある。線路脇には、電線を架設するために、線路に沿って間隔を隔てて電柱が設置されている

10

20

30

40

50

。これら電柱の多くは鉄柱である。鉄柱は、腐食によって老朽化するため、定期的に建て替える必要がある。製造ユニット1は、このような軌道工事で行われるコンクリートの打設に使用される。

【0043】

製造ユニット1は、一回で練り上げることができるコンクリートの量が30～300L程度の、バッチ式の製造装置である。1つのコンパクトなユニット台10の上に、現場練りに必要な複数の関連装置を一体に組み込んで構成されている。

【0044】

例えば、製造ユニット1のサイズおよび重量は、中型程度のトラックの荷台に積載して道路の上を運搬可能な範囲で設計されている。また、軌陸車の荷台にも積載して軌道の上も運搬可能な範囲で設計されている。

10

【0045】

更に、軌道の上方、約5mの高さには、トロリー線（パンタグラフを通して給電する接触電線）がある。軌道工事では、トロリー線との接触を、確実に回避しなければならない。従って、作業可能な高さには制限がある。例えば、軌道工事を行う作業者の頭からトロリー線まで、少なくとも1.5mの距離を確保する必要がある。

【0046】

コンクリートの製造には、原料水だけでなく、洗浄水等も必要になるため、比較的多くの用水を確保しなければならない。それに対し、用水の確保が困難な現場がある。そのような現場では、給水タンクの容量が小さいと、必要なコンクリートを製造できないおそれがある。従って、多量の用水を給水タンクに貯留できるようにするのが好ましい。

20

【0047】

用水が確保できれば、その他のコンクリート材料、つまりセメントや骨材を、効率的かつ効果的に繰り返し供給できるようにするのが好ましい。そして、練り上げられたコンクリートを、効率的かつ効果的に打設できるようにするのが好ましい。この製造ユニット1では、これらの課題に対して適切に対応できるように工夫されている。

【0048】

（ユニット台10）

ユニット台10は、床面10a、支持枠10bなどで構成されている。床面10aの形状は、上面視で長方形であり、その短辺の長さWは2m程度、長辺Lの長さは3m程度に設定されている。支持枠10bは、上下方向に延びる複数の支柱枠や、前後方向または左右方向に延びる複数の梁枠などで、略矩形箱形に形成されている。ユニット台10の高さは1m程度である。

30

【0049】

（コンベア載置台）

ユニット台10には、クレーン台10c、作業用の第1ステップ10d、着座用の第2ステップ10e、コンベア載置台10fなどが設けられている。クレーン台10c、第1ステップ10d、および、第2ステップ10eは、ユニット台10の後側の縁に沿って設けられている。

【0050】

クレーン台10cは、強度に優れた台状の部分であり、ユニット台10の左隅部に設置されている。第1ステップ10dは、立ち作業を可能にする足場であり、図3に示すように、クレーン台10cの右側に設置されている。第1ステップ10dは、後述するスクリーフフィーダ26の後方に位置している。第1ステップ10dは、高さ制限と作業性を考慮して、主にセメントの投入作業用に設計されている。

40

【0051】

第2ステップ10eは、着座を可能にする足場であり、第1ステップ10dの右側に設置されている。第2ステップ10eは、後述する下流側ベルトコンベア25の後方に位置している。第2ステップ10eは、第1ステップ10dよりも高位置に配置されている。

【0052】

50



コンベア載置台 10 f は、ユニット台 10 の一方の側部（右側部）に沿って延びるように設けられている。コンベア載置台 10 f は、所定幅で前後方向に延びる帯状の載置可能なスペースからなり、後述する上流側ベルトコンベア 24 を載置して運搬できるように設計されている。

【0053】

（ジブクレーン）

この製造ユニット 1 は、ジブクレーン 11 を備える。詳細には、クレーン台 10 c の上にジブクレーン 11 が設けられている。

【0054】

ジブクレーン 11 は、図 2 に示すように、クレーン台 10 c の上に立てられた支柱 11 a と、支柱 11 a の上部に設けられた軸支部 11 b と、軸支部 11 b によって上下方向に延びる軸回りに旋回可能に支持された旋回軸 11 c と、旋回軸 11 c から水平方向に延出されたジブ 11 d と、ジブ 11 d に取り付けられたクレーン 11 e とを有している。ジブ 11 d は、所定の角度範囲で旋回可能に構成されている。

【0055】

ジブ 11 d の長さは、約 2 m であり、上方から見て、反時計回りに旋回させることで、ユニット台 10 と上下に重なるように設定されている。また、ジブ 11 d は、軌陸車 40 に積載した状態で、軌道から約 4 m の高さに位置するように設定されている。

【0056】

軌道工事では、上述したように、トロリー線との接触を確実に回避しなければならない。従って、上下方向に揺動するクレーンは、実際に使用することは困難である。それに対し、この製造ユニット 1 では、安全を考慮して所定の高さに設定された、ジブクレーン 11 が設置されている。ジブクレーン 11 は水平方向にのみ旋回するので、高さ要求を確実に満たすことができる。従って、安心して軌道工事が行える。

【0057】

関連装置は、ミキサー 20、ロードセル 21、セメントホッパー 22、中継ホッパー 23、上流側ベルトコンベア 24、下流側ベルトコンベア 25、スクリューフイーダ 26、第 1 貯水タンク 27、第 2 貯水タンク 28、給水装置 29、制御装置 30 などからなる。図 2 に示すように、上流側ベルトコンベア 24 は、ユニット台 10 に対して独立して設けられている。上流側ベルトコンベア 24 は、運搬時など、通常はユニット台 10 に載置されていて、軌道工事の時に、作業現場でユニット台 10 から降ろされる。

【0058】

上流側ベルトコンベア 24 および中継ホッパー 23 を除く、その他の関連装置は、床面 10 a の上に収まって床面 10 a の外側にはみ出さないように、ユニット台 10 に集約して設置されている。床面 10 a からの高さも約 2 m を超えないように設置されている。

【0059】

そして、製造ユニット 1 の総重量（運搬時の重量であり、用水も含む）は、3500 kg 以下となるように設定されている。その結果、製造ユニット 1 は、中型程度のトラックや軌陸車の荷台に積載して簡単に運搬でき、乗り降りしも容易にできるようになっている。

【0060】

（ミキサー）

ミキサー 20 は、いわゆるパン型のミキサーである。ミキサー 20 は、内部に攪拌羽根が設置されている底の浅い有底円筒状の捏練容器と、捏練容器の上部を覆う上蓋と、開閉可能な払出口 20 c とを有している。攪拌羽根は、制御装置 30 の制御に従って、図示しないモータの駆動によって回転する。なお、使用するコンクリート材料によっては、パン型に代えて、グラウトミキサーを用いてもよい。

【0061】

図 1 に示すように、払出口 20 c は、ユニット台 10 の左側方に配置されている。すなわち、ユニット台 10 の一方の長辺と対向する部位に払出口 20 c が配置されている。そして、ミキサー 20 で練り上げられたコンクリートを、ユニット台 10 の側方に払い出せ

10

20

30

40

50

るように、払出口 20 c は、斜め下方に向かって延びるシューターを有している。

【0062】

ミキサー 20 は、ユニット台 10 の横幅方向（左右方向）の略中央部（僅かに左寄り）に位置し、ユニット台 10 の長手方向の一方の端部（前端部）に配置されている。上方から見て、ミキサー 20 は、ユニット台 10 の横幅の約 2 / 3 程度の直径を有している。

【0063】

ミキサー 20 は、ロードセル 21 を介してユニット台 10 に支持されている。ロードセル 21 は、荷重を電気信号に変換するセンサである。ロードセル 21 は、ミキサー 20 の重量変化を計測する。ロードセル 21 は、制御装置 30 と電氣的に接続されており、計測した値を制御装置 30 に出力する。

10

【0064】

（セメントホッパー、スクリュフィーダ）

セメントホッパー 22 は、上部に矩形の大きな投入口を有し、下部に小さなセメント排出口を有する箱形容器である。セメントホッパー 22 は、図 3 に示すように、前後方向から見て、略直角三角形形状を有し、その斜辺が右斜め下方に臨むように配置されている。

【0065】

投入口には、一対の扉 22 a , 22 a を有する蓋が取り付けられている。これら一対の扉 22 a , 22 a は、左右方向に揺動して開閉する（いわゆる観音開き）。排出口は、セメントホッパー 22 の尖った下端部に配置されている。セメントホッパー 22 は、ユニット台 10 の横幅方向の略中央部に位置し、ミキサー 20 に隣接した状態でユニット台 10 の後端部の側に配置されている。

20

【0066】

セメントホッパー 22 には、投入口を通じて、セメントが投入される。セメントホッパー 22 に投入されたセメントは、スクリュフィーダ 26 が搬送することによってミキサー 20 に投入される。

【0067】

スクリュフィーダ 26 は、図 2 に示すように、内部にスクリュ軸が設けられた円柱状の公知の装置である。スクリュ軸の回転によってセメントを移送する。スクリュフィーダ 26 は、ユニット台 10 の長辺に沿って延びている。セメントホッパー 22 の排出口の下方に、スクリュフィーダ 26 の後端部が配置されている。ミキサー 20 の上部にスクリュフィーダ 26 の前端部が配置されている。

30

【0068】

スクリュフィーダ 26 は、後端部から前端部に向かって上り傾斜している。スクリュフィーダ 26 の前端部は、捏練容器 20 a の内部に連通しているフィーダダクト 26 a に収容されている。スクリュフィーダ 26 は、フィーダダクト 26 a を通じて、セメントを捏練容器 20 a の内部に供給する。

【0069】

（中継ホッパー、下流側ベルトコンベア）

中継ホッパー 23 には、骨材が投入される。下流側ベルトコンベア 25 は、その骨材を搬送してミキサー 20 に供給する。骨材は、配合割合の多いコンクリート材料であり、その主体は、一般に、砂（細骨材）と、砂よりも粒度の大きい碎石や砂利（粗骨材）とで構成されている。細骨材および粗骨材は、いずれも骨材ではあるが、コンクリート材料としては、別々の原料として扱われる。

40

【0070】

図 1 に示すように、中継ホッパー 23 は、ユニット台 10 の後端部に配置されている。詳細には、中継ホッパー 23 は、第 2 ステップ 10 e から後方に張り出すように設置されている。中継ホッパー 23 は、上方から見て、扇形（円形の四分の一の形状）に形成されている。中継ホッパー 23 は、その上部に扇形の投入口 23 a を有し、その下部に骨材排出口 23 b を有している。中継ホッパー 23 は、その円弧状の縁 23 c が、ミキサー 20 の払出口 20 c と同じように、左側に向くように配置されている。

50

## 【 0 0 7 1 】

下流側ベルトコンベア 2 5 は、スクリーフィーダ 2 6 の右側に配置されている。下流側ベルトコンベア 2 5 は、セメントホッパー 2 2 の下方を通り、スクリーフィーダ 2 6 に沿って前後方向に延びている。下流側ベルトコンベア 2 5 は、後端部から前端部に向かって上り傾斜している。

## 【 0 0 7 2 】

下流側ベルトコンベア 2 5 の後端部は、中継ホッパー 2 3 の骨材排出口 2 3 b の下方に配置されている。下流側ベルトコンベア 2 5 の前端部は、ミキサー 2 0 の内部に連通しているコンベアダクト 2 5 a に収容されている。下流側ベルトコンベア 2 5 は、コンベアダクト 2 5 a を通じて、ミキサー 2 0 の内部に骨材を供給する。

10

## 【 0 0 7 3 】

( 第 1 貯水タンク、第 2 貯水タンク )

この製造ユニット 1 では、多量の用水を貯留できるように、貯水タンクが 2 つ設置されている。具体的には、各装置の配置を工夫することによって、ユニット台 1 0 に空きスペースを確保し、その空きスペースに第 1 貯水タンク 2 7 と第 2 貯水タンク 2 8 とが設置されている。

## 【 0 0 7 4 】

第 1 貯水タンク 2 7 は、支持枠 1 0 b の上に設置された縦長な矩形箱型のタンクであり、クレーン台 1 0 c の前側かつセメントホッパー 2 2 の左側であって、ユニット台 1 0 の左側部に沿った位置に配置されている。第 2 貯水タンク 2 8 は、第 1 貯水タンク 2 7 よりも容量の小さい矩形箱型のタンクからなり、床面 1 0 a の上に設置されている。第 2 貯水タンク 2 8 は、ユニット台 1 0 の後端部の右隅部に配置されている。

20

## 【 0 0 7 5 】

これら第 1 貯水タンク 2 7 および第 2 貯水タンク 2 8 の双方には、少なくとも 5 0 0 L 以上の用水を貯留できるように設計されている。例えば、約 7 0 0 L の用水があれば、原料水や洗浄水を現場で確保ができなくても、約 4 t ( 2 m<sup>3</sup> ) のコンクリートを製造できる。また、製造ユニット 1 を運送可能にすることを考慮すると、7 0 0 L 以下が好ましい。

## 【 0 0 7 6 】

( 給水装置 )

図 1 に給水装置 2 9 を示す。給水装置 2 9 は、詳細は図示しないが、ポンプ、配管、電磁開閉弁、流量計などで構成されている。給水装置 2 9 は、制御装置 3 0 からの指示に従ってポンプや電磁開閉弁を作動させる。それにより、給水装置 2 9 は、第 1 貯水タンク 2 7 または第 2 貯水タンク 2 8 に貯留する用水の所定量をミキサー 2 0 に供給する。

30

## 【 0 0 7 7 】

( 上流側ベルトコンベア )

上流側ベルトコンベア 2 4 は、長さが約 5 m のベルトコンベアである。上流側ベルトコンベア 2 4 は、ユニット台 1 0 に対して移設可能であり、ユニット台 1 0 とは別に設けられている。

## 【 0 0 7 8 】

すなわち、上述したように、上流側ベルトコンベア 2 4 は、運搬時等、通常の状態では、コンベア載置台 1 0 f に載置されている(運搬可能状態)。そして、コンクリートの製造時は、上流側ベルトコンベア 2 4 は、ジブクレーン 1 1 により、骨材を搬送して中継ホッパー 2 3 に投入する状態(使用可能状態)に移設される。

40

## 【 0 0 7 9 】

( 制御装置 3 0 )

制御装置 3 0 は、図 3 に示すように、クレーン台 1 0 c の下方の床面 1 0 a の上に設置されている。制御装置 3 0 は、コンピュータや、コンピュータに実装された各種ソフトウェアなどで構成されており、コンクリートを製造するための制御を実行する。制御装置 3 0 にはまた、製造条件等の表示が可能なモニターや、製造条件等の入力可能な入力装置、製造条件等の印刷が可能な出力装置なども備えられている。

50

## 【 0 0 8 0 】

制御装置 3 0 は、ロードセル 2 1 の計測値に基づいて、ミキサー 2 0、スクリーフィード 2 6、下流側ベルトコンベア 2 5、および、給水装置 2 9 の作動を制御する。すなわち、制御装置 3 0 は、下流側ベルトコンベア 2 5 およびスクリーフィード 2 6 の作動タイミング、給水タイミング、ミキサー 2 0 の作動時間など、製造に関連する制御を実行する。

## 【 0 0 8 1 】

例えば、セメント、細骨材、粗骨材、および、原料水等からなる各コンクリート材料が、ミキサー 2 0 に連続して供給される。制御装置 3 0 は、これらコンクリート材料毎に、計測をリセットして自動的に供給量を計測する。

10

## 【 0 0 8 2 】

その際、セメントなど、粉粒体のコンクリート材料は、ミキサー 2 0 の内部で山積み状態になり、ミキサー 2 0 の外に漏れ出すおそれがある。制御装置 3 0 は、計量の途中で、ミキサー 2 0 を一定時間作動し、ミキサー 2 0 の内部のコンクリート材料を略平らに均す処理を実行する（均し処理）。それにより、より多くのコンクリート材料をミキサー 2 0 に収容できるので、コンクリートの製造量が増大する。配合比の差が激しい偏った設定値でのコンクリートの製造にも適切に対応できるので、コンクリートの品質が向上する。

## 【 0 0 8 3 】

上流側ベルトコンベア 2 4 は、コンクリートの製造を自動化する上では、制御装置 3 0 でその作動を制御するのが好ましいが、制御装置 3 0 から独立して作動させてもよい（説明では独立して作動させるものとする）。

20

## 【 0 0 8 4 】

制御装置 3 0 は、ミキサー 2 0 で練り上げる 1 バッチ分のコンクリートの製造量に応じて、セメント、原料水、細骨材、および、粗骨材の各々のミキサー 2 0 への供給量を得る処理（供給量演算処理）を実行する。そして、供給量演算処理で得られた供給量となるように、ミキサー 2 0、スクリーフィード 2 6、下流側ベルトコンベア 2 5、および、給水装置 2 9 の作動を制御する処理（作動制御処理）を実行する。

## 【 0 0 8 5 】

この製造ユニット 1 の場合、細骨材および粗骨材は、同じ上流側ベルトコンベア 2 4 および下流側ベルトコンベア 2 5 を用いて、ミキサー 2 0 に連続的に供給される。例えば、細骨材が先に上流側ベルトコンベア 2 4 および下流側ベルトコンベア 2 5 によってミキサー 2 0 に供給された場合、その後、続けて粗骨材が上流側ベルトコンベア 2 4 および下流側ベルトコンベア 2 5 によってミキサー 2 0 に供給される。

30

## 【 0 0 8 6 】

先に供給された細骨材は、所定量に達すると、下流側ベルトコンベア 2 5 の作動が停止され、ブザーやランプで報知される。報知により、作業者は、上流側ベルトコンベア 2 4 の作動も停止する。そして、続けて粗骨材の投入が行われる。ところが、そのとき、上流側ベルトコンベア 2 4 および下流側ベルトコンベア 2 5 の上には、細骨材が残存している。従って、これらもミキサー 2 0 に供給される。

## 【 0 0 8 7 】

そこで、この製造ユニット 1 では、作動制御処理において補正処理が実行される。すなわち、先に投入された細骨材については、演算して得られた供給量から、下流側ベルトコンベア 2 5 および上流側ベルトコンベア 2 4 の双方に残る細骨材の量（コンベア残存量）を減算した量が供給されるように、制御装置 3 0 は、下流側ベルトコンベア 2 5 の作動を制御する。詳細には、ロードセル 2 1 の計量値を補正する。なお、コンベア残存量は、予め実験等によって求められ、制御装置 3 0 に記憶されている。コンベア残存量は、作業者が入力してもよい。

40

## 【 0 0 8 8 】

換言すれば、供給量演算処理で得られた供給量よりも、コンベア残存量の分だけ少ないタイミングで、下流側ベルトコンベア 2 5 の作動が停止され、ブザーやランプでの報知に

50

より、上流側ベルトコンベア 24 の作動も停止される。そして、続けて粗骨材の投入が行われることで、コンベア残存量がミキサー 20 に供給される。その結果、適量の細骨材がミキサー 20 に供給される。

【 0 0 8 9 】

後に投入される粗骨材は、補正されたロードセル 21 の計量値により、所定量に達すると、下流側ベルトコンベア 25 の作動が停止され、ブザーやランプで報知される。その結果、適量の粗骨材がミキサー 20 に供給される。細骨材と粗骨材の投入順が逆の場合でも扱いは同じである。

【 0 0 9 0 】

細骨材および粗骨材を、同じ上流側ベルトコンベア 24 および下流側ベルトコンベア 25 を用いて、ミキサー 20 に連続的に供給しても、精度高く計量できる。高品質なコンクリートを製造できる。なお、上流側ベルトコンベア 24 を使用しないで、中継ホッパー 23 から骨材を投入する場合も考えられる。その場合、下流側ベルトコンベア 25 に残る骨材の量をコンベア残存量とすればよい。

【 0 0 9 1 】

更に、制御装置 30 は、ミキサー 20 でコンクリートを練り上げる時に、スランプ値を計測してモニターに表示するスランプ値計測処理が実行可能構成されている。通常、コンクリートを打設する前には、製造されたコンクリートの品質を確認するために、製造されたコンクリートを用いて、スランプ値（コンクリートの流動性に関する指標）を求めるスランプ試験が行われる。ところが、現場によっては、スランプ試験を行うのが困難な場合

【 0 0 9 2 】

それに対し、制御装置 30 は、スランプ値計測処理の実行により、ミキサー 20 でコンクリートを練り上げる時にモータに加わる負荷トルクを利用して、スランプ値を計測し、その値をモニターに表示する。従って、別途スランプ試験を行う必要がないので、作業の時間および労力が低減できる。製造中にスランプ値の調整が可能になるので、適切なスランプ値のコンクリートを安定して製造できる。

【 0 0 9 3 】

具体的には、制御装置 30 には、ミキサー 20 での練り混ぜ量（コンクリート材料および水の総重量）に応じて、モータに加わる負荷トルクからスランプ値を算出することが可能になるデータ（スランプ値換算データ）が、予め行った実験結果等に基づいて、記憶されている。

【 0 0 9 4 】

制御装置 30 は、コンクリートを練り上げている時にモータへ出力される電流値と、ロードセル 21 の計測値に基づいて得られるキサーでの練り混ぜ量と、スランプ値換算データとを用いて、スランプ値を実測する。そうして得られるスランプ値をモニターに表示する。従って、実測されるスランプ値が、求めるスランプ値と差がある場合には、練り上げ中に、製造後のスランプ値を調整できる。

【 0 0 9 5 】

（コンクリートの製造）

例えば、作業者は、第 1 ステップ 10 d の上に立ち、手作業で、セメントホッパー 22 にセメントを投入する。このとき、セメントホッパー 22 の投入口の一方の扉 22 a は、セメント袋の載置台として利用できる。扉 22 a を全開にすれば、コンテナバック等を用いた機械作業による投入も容易にできる。

【 0 0 9 6 】

作業者はまた、手作業で、細骨材および粗骨材を、中継ホッパー 23 に投入する。直接中継ホッパー 23 に投入してもよいし、上流側ベルトコンベア 24 を用いて投入してもよい。そうして、作業者は制御装置 30 を操作する。

【 0 0 9 7 】

それにより、制御装置 30 は、セメント、細骨材、および、粗骨材の 1 バッチ分の所定

10

20

30

40

50

量をミキサー 20 に供給する。更に、給水装置 29 を作動させ、ミキサー 20 に 1 バッチ分の原料水を給水する。そうして、制御装置 30 は、ミキサー 20 を作動させることにより、所定時間、攪拌羽根を回転させて、コンクリートを練り上げる。練り上げられたコンクリートは、払出口 20c から払い出す。

【0098】

<現場練り製造ユニットによる軌道工事>

上述したように、この製造ユニット 1 は、軌道工事向けに、軌陸車の荷台に積載した状態で、効率的かつ効果的に使用できるように構成されている。

【0099】

図 4 に、軌陸車 40 に製造ユニット 1 を積載した状態を示す。軌陸車 40 は、道路および軌道の両方の走行が可能な公知の車両であり、様々なタイプが実用化されている。例示の軌陸車 40 には、荷台 40a とクレーン 40b が備えられている。

10

【0100】

軌陸車 40 の車体には、道路走行用の車輪に加え、軌道走行用の鉄輪 40c が昇降可能に組み付けられている。軌陸車 40 は、踏切などから線路内に入り込み、軌道に合わせて鉄輪 40c を降下させることにより、軌道上を走行できるようになる。

【0101】

製造ユニット 1 は、その後端部を後側に向けた状態で、発電機 60 と共に、軌陸車 40 の荷台 40a に載置される。上流側ベルトコンベア 24 は、コンベア載置台 10f に載置されている。上流側ベルトコンベア 24 の前端部分および後端部分は、ユニット台 10 から突出しているが、荷台 40a への積載および運搬に支障はないように設計されている。

20

【0102】

この軌陸車 40 には、クレーン 40b が備えられているので、大容量のコンテナバックを用いて、セメントホッパー 22 へのセメントの投入は容易かつ確実にできる。従って、軌道工事の前に、作業現場とは異なる場所で、分量のセメントをセメントホッパー 22 に収容しておくのが好ましい。なお、トロリー線と接触する可能性があるため、このクレーン 40b を軌道上で使用することは難しい。

【0103】

細骨材および粗骨材は、予め、作業現場の軌道の際に準備しておき、作業現場で、作業者によって投入される。第 1 貯水タンク 27 および第 2 貯水タンク 28 に貯留した用水を用いて、バッチ式のコンクリートの製造を連続的に行うことにより、コンクリートを打設する。そのような軌道工事方法の一例について説明する。

30

【0104】

図 5 の上図に、電車が走行する軌道 100 とその周辺部分を示す。軌道 100 の横には、電線を架設するために、電柱 101 (鉄柱) が設置されている。電柱 101 の下部 101a は、コンクリートで固められた状態で地中に埋設されている。

【0105】

例えば、老朽化した電柱 101 を建て替えるために、その電柱 101 に隣接した位置に新たな電柱 101 を設置する場合を想定する。

【0106】

40

その場合、まず、図 5 の下図に示すように、新たな電柱 101 の設置部位に、直径が 0.5 ~ 1.5 m で深さが 2 ~ 5 m の縦穴 102 を掘削する。そして、その中に、基礎となるコンクリートの枠材 103 を設置し、その枠材 103 に電柱 101 の下部 101a を組み付ける。そうして、縦穴 102 にコンクリートを打設し、硬化させる。コンクリートが硬化した後、電柱 101 の下部 101a にその上部を組み付ける。

【0107】

これら作業のうち、特に、コンクリートを打設する作業が、時間および労力を要する。そのうえ、深夜の短期間で確実に完了させる必要があるため、負担が大きい。それに対し、この製造ユニット 1 であれば、軌陸車 40 に搭載した状態で、効率的かつ効果的にコンクリートを打設することができる。

50

## 【 0 1 0 8 】

すなわち、製造ユニット 1 を軌陸車 4 0 で作業現場に搬送し、払出口 2 0 c が、軌道 1 0 0 の横に隣接する打設部位、つまり縦穴 1 0 2 と対向するように、ユニット台 1 0 を配置する（位置決めステップ）。製造ユニット 1 は、軌陸車 4 0 に搭載してあるので、軌陸車 4 0 で軌道 1 0 0 上を走行することにより、作業現場に簡単かつ短時間で移動でき、最適な位置に配置できる。

## 【 0 1 0 9 】

次に、作業者は、ジブクレーン 1 1 を操作し、コンベア載置台 1 0 f に載置されている上流側ベルトコンベア 2 4 を、骨材を搬送して中継ホッパー 2 3 に投入することができる状態（使用可能状態）に移設する。

10

## 【 0 1 1 0 】

すなわち、ジブクレーン 1 1 に上流側ベルトコンベア 2 4 を吊して、ジブ 1 1 d を旋回させる。ジブ 1 1 d は、水平方向にしか旋回しないので、トロリー線に接触するおそれはない。そして、上流側ベルトコンベア 2 4 の上流側の端部（上流端部）を、打設部位と同じ側の、軌道 1 0 0 の横に配置し、その下流側の端部（下流端部）を中継ホッパー 2 3 の上部に配置する（設置ステップ）。

## 【 0 1 1 1 】

例えば、図 6 A、図 6 B に示すように、ユニット台 1 0 に対して、上流側ベルトコンベア 2 4 が、左斜め後方に傾斜するように配置する。中継ホッパー 2 3 は、扇形の投入口 2 3 a を有しているので、下流端部は、その円弧状の縁 2 3 c に載置できる。すなわち、上流側ベルトコンベア 2 4 は、ユニット台 1 0 に対して、後方に向く位置から左側に向く位置までの範囲であれば、任意の角度で配置できる。

20

## 【 0 1 1 2 】

上述したように、細骨材および粗骨材は予め、作業現場に準備しておき、上流端部がその近傍に位置するように配置すればよい。このとき、盛り土により、軌道 1 0 0 は、その横の領域よりも高くなっている場合があるが、上流側ベルトコンベア 2 4 は、5 m の長さがあるので、その設置位置や傾斜角度を調整することで、適切な状態に移設できる。

## 【 0 1 1 3 】

そうして、作業者が制御装置 3 0 を操作すると、制御装置 3 0 は、上述したように、セメントをミキサー 2 0 に所定量供給する。作業現場でセメントをセメントホッパー 2 2 に投入する場合には、一人の作業者が第 1 ステップ 1 0 d の上に立って作業する。そうすれば、高さ制限の範囲内で、セメントホッパー 2 2 に対して適度な高さになるように設計されている。従って、効率よくセメントを投入する作業ができる。

30

## 【 0 1 1 4 】

作業者は、細骨材および粗骨材のうちの一方向の骨材を、上流側ベルトコンベア 2 4 を用いて、中継ホッパー 2 3 に投入する。所定量（コンベア残存量を減算した量）に達すると、下流側ベルトコンベア 2 5 が停止し、ブザーやランプで報知されるので、作業者は、上流側ベルトコンベア 2 4 を停止する。

## 【 0 1 1 5 】

作業者は、続いて、他方の骨材を、上流側ベルトコンベア 2 4 を用いて中継ホッパー 2 3 に投入する。所定量に達すると、下流側ベルトコンベア 2 5 が停止し、ブザーやランプで報知されるので、作業者は、上流側ベルトコンベア 2 4 を停止する。そうすると、制御装置 3 0 は、給水装置 2 9 で原料水を所定量給水し、その後、ミキサー 2 0 でコンクリートを練り上げる（製造ステップ）。

40

## 【 0 1 1 6 】

その後、ミキサー 2 0 で製造されたコンクリートを払出口 2 0 c から払い出し、縦穴 1 0 2 に流し込む（打設ステップ）。このとき、払出口 2 0 c は、ユニット台 1 0 の側方に位置しており、縦穴 1 0 2 に向けて最短距離で払い出すことができる。例えば、高低差を利用して、シューターと縦穴 1 0 2 との間に、後述する樋状の部材 S を掛け渡せば、コンクリートを軌道 1 0 0 上にこぼすことなく、容易かつ短時間で、コンクリートを縦穴 1 0

50

2 に流し込むことができる。

【 0 1 1 7 】

1 バッチ分のコンクリートの製造が終われば、続けて次のバッチの製造を開始することができる。作業現場で用水の確保ができなくても、第 1 貯水タンク 2 7 および第 2 貯水タンク 2 8 に多量の用水を貯留しているので、少なくとも約 4 t のコンクリートを製造できる。

【 0 1 1 8 】

従って、多量のコンクリートが必要な現場にも対応できるし、工事箇所が複数の現場にも対応できる。

【 0 1 1 9 】

< 現場練り製造ユニットの応用例 >

上述した上流側ベルトコンベア 2 4 を用いた方法では、作業者が 1 バッチごとに、細骨材および粗骨材を投入しなければならない。従って、時間および労力の負担が大きい。また、電柱 1 0 1 の建て替え工事などでは、複数箇所の作業現場を移動しながら、連続してコンクリートを打設するのが一般的である。そのため、手作業は少ない方が、工期を短縮できるので好ましい。

【 0 1 2 0 】

そこで、応用例の現場練り製造ユニット 1 では、そのような連続したコンクリートの打設作業が、より効率的かつ効果的に行えるよう、更に、製造ユニット 1 と共用される補助ユニット 5 0 が備えられている。

【 0 1 2 1 】

図 7 に、補助ユニット 5 0 を例示する。補助ユニット 5 0 は、フレーム枠 5 1、第 1 骨材ホッパー 5 2、第 2 骨材ホッパー 5 3、一対の骨材用ベルトコンベア 5 4、5 4 などで構成されている。

【 0 1 2 2 】

フレーム枠 5 1 は、トラックおよび軌陸車の各々の荷台に積載して運搬可能なサイズに形成された枠部材である。フレーム枠 5 1 に、第 1 骨材ホッパー 5 2、第 2 骨材ホッパー 5 3、および一対の骨材用ベルトコンベア 5 4、5 4 が支持されている。第 1 骨材ホッパー 5 2 および第 2 骨材ホッパー 5 3 の各々は、上面が開いた矩形箱形の容器である。

【 0 1 2 3 】

第 1 骨材ホッパー 5 2 および第 2 骨材ホッパー 5 3 は、互いに隣接した状態で一体に構成されている。第 1 骨材ホッパー 5 2 および第 2 骨材ホッパー 5 3 の各々の下部は窄まっており、それらの下端部の各々に骨材排出口 5 2 a、5 3 a が形成されている。例えば、第 1 骨材ホッパー 5 2 には粗骨材が投入され、第 2 骨材ホッパー 5 3 には細骨材が投入される。

【 0 1 2 4 】

各骨材用ベルトコンベア 5 4 は、第 1 骨材ホッパー 5 2 および第 2 骨材ホッパー 5 3 の各々の下方に設置されている。各骨材用ベルトコンベア 5 4 は、第 1 骨材ホッパー 5 2 および第 2 骨材ホッパー 5 3 の各々の骨材排出口 5 2 a、5 3 a の下方に沿って延びており、それらの上側に位置する一方（前方）の端部（排出端部 5 4 a）は、フレーム枠 5 1 から突出している。これら骨材用ベルトコンベア 5 4 は、互いに平行して傾斜した状態で、フレーム枠 5 1 に支持されている。

【 0 1 2 5 】

これら骨材用ベルトコンベア 5 4、5 4 は、第 1 骨材ホッパー 5 2 および第 2 骨材ホッパー 5 3 の各々に投入された細骨材および粗骨材の各々を同時に搬送し、これら骨材を同じ中継ホッパー 2 3 に投入する。そのため、これら骨材用ベルトコンベア 5 4、5 4 は、各々の排出端部 5 4 a が近接するように、上下方向に位置をずらした状態で配置されている。

【 0 1 2 6 】

更に、これら排出端部 5 4 a、5 4 a の下方には、骨材を安定して中継ホッパー 2 3 に

10

20

30

40

50



投入できるように、骨材を中継ホッパー 23 の投入口 23 a に導く投入ガイド 55 が設置されている。細骨材が投入される第 2 骨材ホッパー 53 には、内部に細骨材が残らないように、パイプレータ 56 が取り付けられている。

【0127】

これら排出端部 54 a, 54 a は、製造ユニット 1 に向けて、補助ユニット 50 を軌道上で移動させた場合に、中継ホッパー 23 の投入口 23 a の上方に位置する高さに設置されている。従って、図 8 に示すように、軌道 100 の上で、製造ユニット 1 を搭載した軌陸車 40 (製造車 A) に、補助ユニット 50 を搭載した軌陸車 40 (補助車 B) を隣接させることで、排出端部 54 a が中継ホッパー 23 の投入口 23 a の上方に位置するように、製造ユニット 1 と補助ユニット 50 とを連結することができる。

10

【0128】

各骨材用ベルトコンベア 54 が作動すると、第 1 骨材ホッパー 52 および第 2 骨材ホッパー 53 の各々に受け入れた細骨材および粗骨材は、これら骨材用ベルトコンベア 54, 54 によって搬送され、中継ホッパー 23 に投入される。従って、補助ユニット 50 に収容した細骨材および粗骨材の各々を第 1 骨材ホッパー 52 および第 2 骨材ホッパー 53 の各々に投入すれば、機械的に、多量の細骨材および粗骨材を連続して供給できる。

【0129】

細骨材および粗骨材が不足すれば、補助車 B を、製造ユニット 1 から切り離して移動させ、細骨材および粗骨材を第 1 骨材ホッパー 52 および第 2 骨材ホッパー 53 の各々に補充することができる。製造車 A での作業を止めることなく、細骨材および粗骨材を連続して供給することが可能になる。

20

【0130】

従って、この応用例の現場練り製造ユニット 1 によれば、効率的かつ効果的に、複数箇所連続的に軌道工事が行える。例えば、図 8 の上図に示すように、製造車 A を、第 1 の現場での打設部位 (縦穴 102) に対して位置決めするとともに、補助車 B を、補助ユニット 50 が製造ユニット 1 と連結されるように位置決めする (位置決めステップ、設置ステップ)。

【0131】

そうして、ミキサー 20 に、縦穴 102 に必要とされる所定量のセメント、細骨材、粗骨材、および、原料水を投入し、所定時間、ミキサー 20 を作動させることによってコンクリートを練り上げる (製造ステップ)。この間、細骨材または粗骨材が不足すれば、補助車 B を移動させ、投入作業が容易な場所で、細骨材または粗骨材を補充すればよい。

30

【0132】

コンクリートが練り上がれば、払出口 20 c を開いて、製造されたコンクリートを払い出す。そのコンクリートを、シューターや樋状の部材 5 を用いて縦穴 102 に流し込む (打設ステップ)。それにより、第 1 の現場での作業は終了である。

【0133】

続いて、図 8 の下図に示すように、製造車 A および補助車 B を移動させ、製造車 A および補助車 B を、第 2 の現場の縦穴 102 に合わせて位置決めする。そして、第 1 の現場と同様に、コンクリートの打設を行う。このような作業を連続して繰り返すことで、複数箇所での電柱 101 の建て替えを効率的かつ効果的に行うことができる。

40

【0134】

第 1 貯水タンク 27 および第 2 貯水タンク 28 に多量の用水を確保しているので、水の確保が難しい作業現場でも、連続してコンクリートの製造が行える。

【0135】

短時間で、高品質な工事が行えるので、夜間の限られた時間でも多くの工事を完了できる。軌道を走行するので、軌道の外側からアクセスできない現場でも行える。高さを要する作業も、電線の無い箇所で行えばよいので、作業の制約を受けることもない。

【0136】

従って、このような現場練り製造ユニット 1 によれば、軌道工事の遅滞を解消できる。

50

【 0 1 3 7 】

なお、開示する技術にかかる軌道工事向けの現場練り製造ユニットは、上述した実施形態に限定されず、それ以外の種々の構成をも包含する。例えば、製造ユニット 1、補助ユニット 5 0 などの構成は、一例であり、仕様に応じて適宜変更できる。製造ユニット 1 や補助ユニット 5 0 の道路上の輸送は通常のトラックで行い、軌道上の移動は、コンテナ車等に載せ替えて行ってもよい。

【符号の説明】

【 0 1 3 8 】

1	現場練り製造ユニット	
1 0	ユニット台	10
1 0 f	コンベア載置台	
1 1	ジブクレーン	
2 0	ミキサー	
2 1	ロードセル	
2 2	セメントホッパー	
2 3	中継ホッパー	
2 4	上流側ベルトコンベア	
2 5	下流側ベルトコンベア	
2 6	スクリーフィーダ	
2 7	第 1 貯水タンク	20
2 8	第 2 貯水タンク	
2 9	給水装置	
3 0	制御装置	
4 0	軌陸車（トラック）	
5 0	補助ユニット	

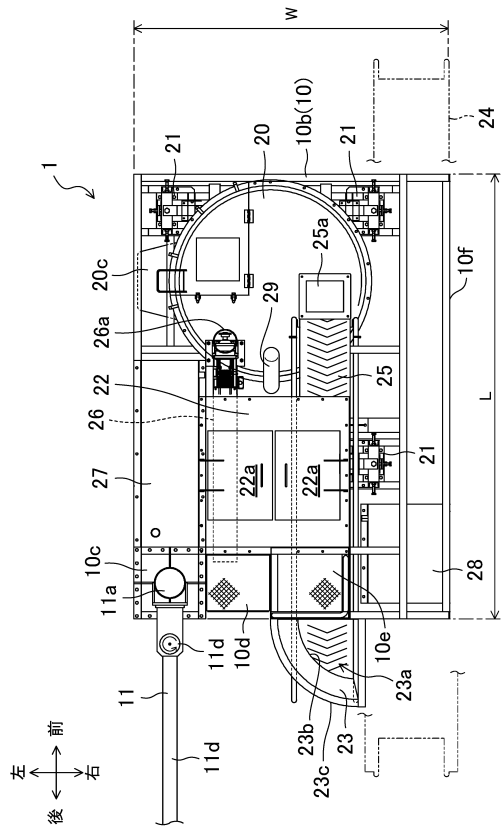
30

40

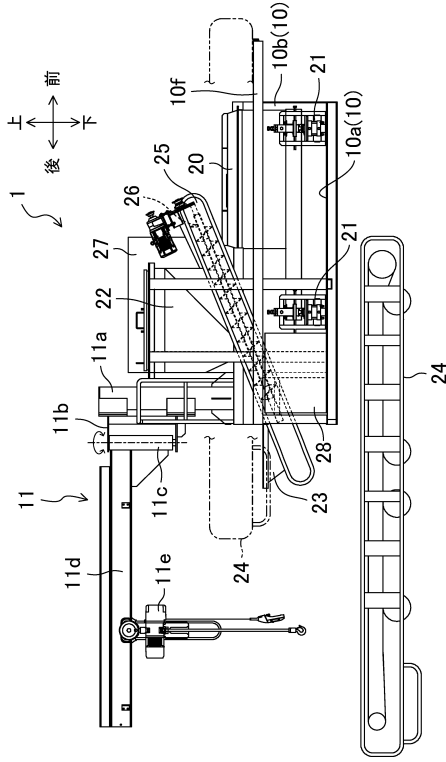
50

【図面】

【図 1】



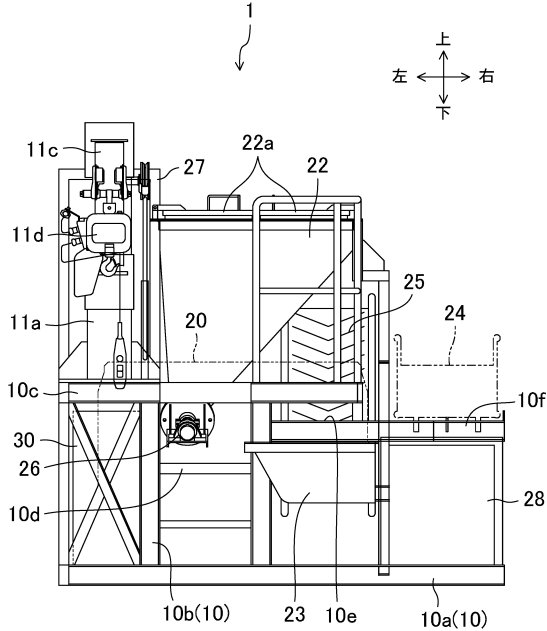
【図 2】



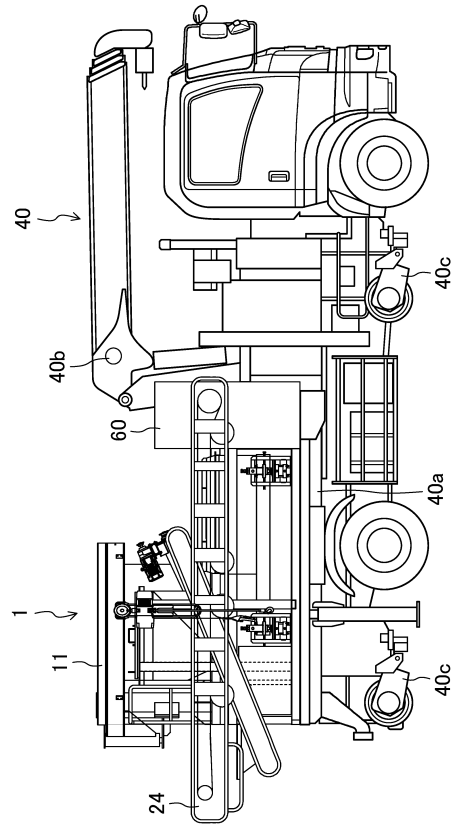
10

20

【図 3】



【図 4】

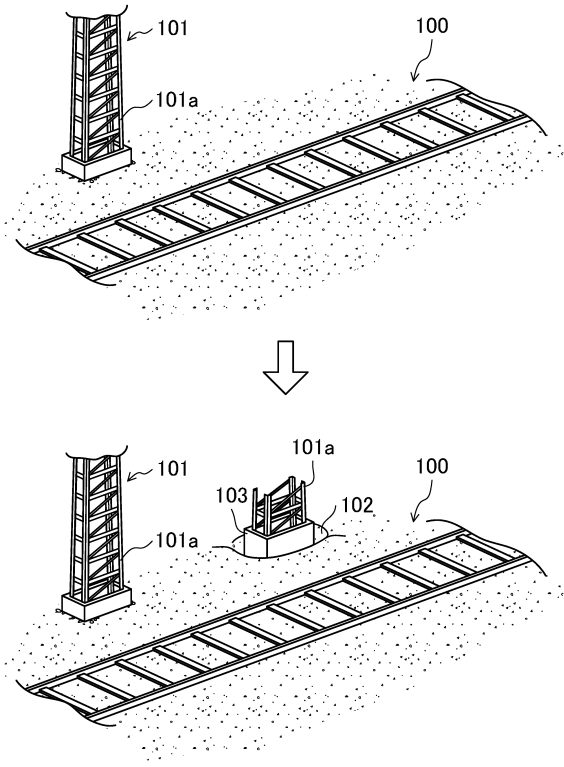


30

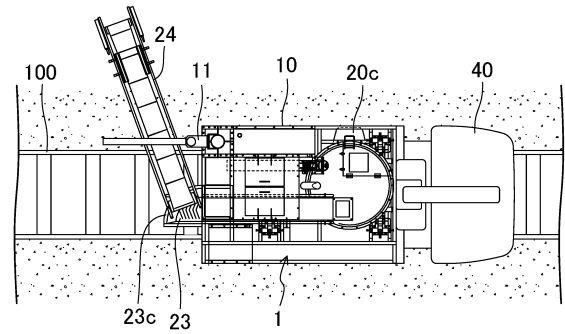
40

50

【図 5】

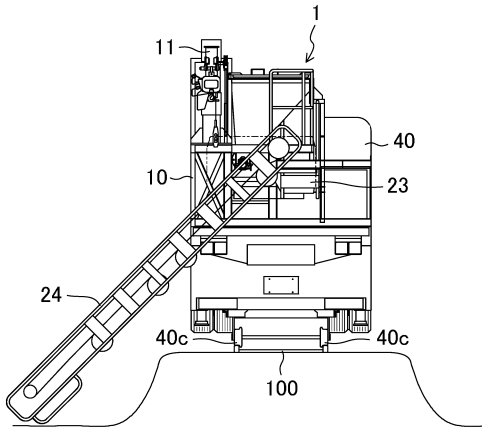


【図 6 A】

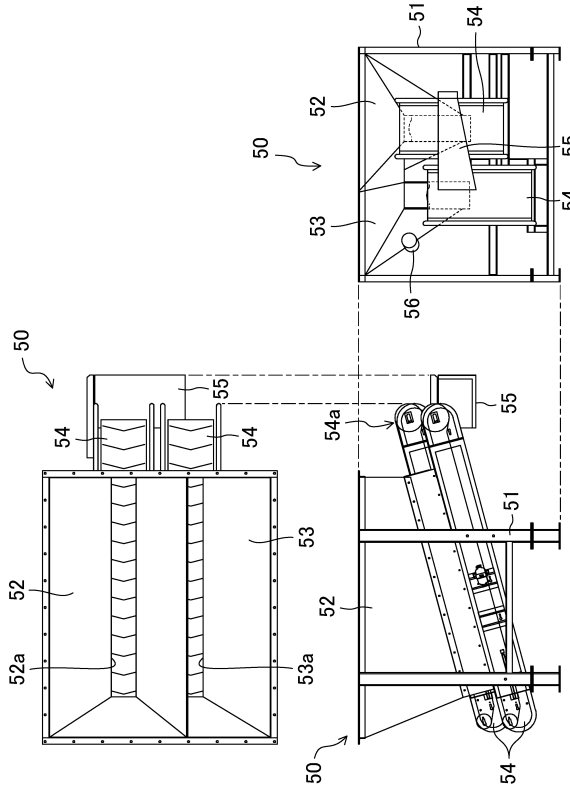


10

【図 6 B】



【図 7】



30

40

50



---

フロントページの続き

- (56)参考文献      特開昭 6 2 - 1 5 2 9 6 3 ( J P , A )  
                    特開昭 6 3 - 2 9 5 2 1 2 ( J P , A )  
                    特開平 0 7 - 0 5 2 1 4 1 ( J P , A )  
                    特開 2 0 1 9 - 0 4 3 0 2 8 ( J P , A )  
                    特開 2 0 1 6 - 1 5 9 4 7 4 ( J P , A )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- B 2 8 C    9 / 0 0 - 9 / 0 4  
                    B 2 8 C    5 / 4 2  
                    E 0 4 G   2 1 / 0 0 - 2 1 / 1 0  
                    E 0 1 B   2 9 / 0 0 - 2 9 / 4 6  
                    E 0 1 B   3 7 / 0 0