

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6526258号
(P6526258)

(45) 発行日 令和1年6月5日(2019.6.5)

(24) 登録日 令和1年5月17日(2019.5.17)

| | | |
|-----------------------|------------------|----------------|
| (51) Int.Cl. | | F I |
| C O 4 B 28/26 | (2006.01) | C O 4 B 28/26 |
| C O 4 B 12/04 | (2006.01) | C O 4 B 12/04 |
| B 2 8 C 9/04 | (2006.01) | B 2 8 C 9/04 |
| C O 4 B 111/72 | (2006.01) | C O 4 B 111:72 |

請求項の数 7 (全 9 頁)

| | | | |
|---------------|-------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2017-568460 (P2017-568460) | (73) 特許権者 | 517384992 エン-テック コーポレーション EN-TECH CORPORATION アメリカ合衆国 07624 ニュージャ ージー州 クロスター, ラックマン ロー ド 91 |
| (86) (22) 出願日 | 平成28年5月5日(2016.5.5) | (74) 代理人 | 100107364 弁理士 齊藤 達也 |
| (65) 公表番号 | 特表2018-514500 (P2018-514500A) | (72) 発明者 | カマリ, ユージーン ジェームズ アメリカ合衆国 33786 フロリダ州 ベルエア- ショアズ, ガルフ ブール バード 1020 |
| (43) 公表日 | 平成30年6月7日(2018.6.7) | (72) 発明者 | シュレル, アンドレアス ドイツ国 ホーフハイム 65719 ワ ルドストラッセ 13エー |
| (86) 国際出願番号 | PCT/US2016/030920 | | |
| (87) 国際公開番号 | W02016/179361 | | |
| (87) 国際公開日 | 平成28年11月10日(2016.11.10) | | |
| 審査請求日 | 平成30年1月9日(2018.1.9) | | |
| (31) 優先権主張番号 | 14/705,534 | | |
| (32) 優先日 | 平成27年5月6日(2015.5.6) | | |
| (33) 優先権主張国 | 米国 (US) | | |
| 早期審査対象出願 | | | 最終頁に続く |

(54) 【発明の名称】 非ポルトランドのセメント系材料の作製及び適用の為のシステム及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

建材を塗布する方法であって、

0.5質量部～1質量部の高炉スラグ材料、0.5質量部以下のジオポリマー材料、0.2質量部～2質量部のアルカリ系粉体、及び1質量部～1.35質量部の砂を、車両に関連するバッチング及び混合装置にて混合して、非ポルトランドセメント系材料を生成する工程であって、前記ジオポリマー材料はポゾラン材料を含む工程と、

前記非ポルトランドセメント系材料を、前記バッチング及び混合装置から、導管を介して、前記非ポルトランドセメント系材料を受け取るように構成されたポータブルガンに移送する工程であって、前記ポータブルガンは、前記車両から前記非ポルトランドセメント系材料を直接受け取るように構成された容器を有する、工程と、

前記非ポルトランドセメント系材料を、前記容器から、ホースを介して、オペレータによって保持されるように構成されたノズルに移送する工程と、

前記移送された非ポルトランドセメント系材料を、前記ノズルにおいて液体と組み合わせ、部分的に液化された非ポルトランドセメント系材料を生成する工程と、

前記部分的に液化した非ポルトランドセメント系材料を、前記ノズルを使用して、空気圧を用いて面に塗布する工程と、を含み、

前記アルカリ系粉体がケイ酸塩を含む、方法。

【請求項2】

10

20

前記ジオポリマー材料が、火山岩粉又は軽石を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記バッチング及び混合装置による混合が、乾式混合として行われる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記非ポルトランドセメント系材料が無機物である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記混合が、前記バッチング及び混合装置を備える移動式の車両にて行われる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記ジオポリマー材料が、粘土、片麻岩、花崗岩、石英粗面岩、安山岩、ピクライト、カリウム長石、曹長石、軽石、及びゼオライトのうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記非ポルトランドセメント系材料の構成要素が、 $2500 \sim 5000 \text{ cm}^2 / \text{g}$ のプレーン微細値を有する、請求項 1 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、2015年5月6日に米国特許商標庁に出願された米国特許出願第14/705,534号に対する優先権を主張する。この開示の全てを援用して本明細書の記載の一部とする。

【0002】

本開示は、建設材料に関し、より詳細には、建設材料の作製及び塗布方法に関する。

【背景技術】

【0003】

下水管の修復並びにコンクリートの修復及び構築分野における既存の方法は、修復又は構築が必要な面に向けて空気圧により投射されるショットクリートの塗布を含み得る。このショットクリートは、基本コンクリートに含まれる材料、例えば、砂、ポルトランドセメント、及び液体を含む。特定の作業現場において、このショットクリートは、乾式混合又は湿式混合のいずれかの形態であり得る。用語「乾式混合」は、一般的に、乾燥状態での材料の一部又は全部を、ホースを介してノズルに空気圧移動させ、ノズルにて作業者が、液体の乾燥混合物への付加を制御し、次いで、混合された物質を投射する工程を含む。反対に、用語「湿式混合」は、一般的に、予め混合されている、液体を含むコンクリートを、投射前にホースを通して移動させる工程を含む。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

幾つかの企業が、幾らかの利益を得る為に、ショットクリートの材料組成を変更しようとしてきた。従って、幾つかの方法は、ジオポリマーの使用を含み得る。しかし、これらの材料は、しばしば、これらの製品に固有の有機材料が原因で、腐食され易い。例えば、ミリケン (Milliken) 社 (登録商標) は、様々な製品を、Geo SprayTM 及び Geo SprayTM AMS の製品ラインで製造している。AMS 製品は、Geo SprayTM 製品の前処理及び/又は後処理品として用いられ得る。Geo Spray は、ポルトランドセメント系であり、含まれるジオポリマーの割合が非常に小さい。この混合物は酸安定性ではない。AMS は、ポルトランドセメント系コンクリートへの酸の影響、及び、ポルトランドセメント系材料で生じる微生物誘発腐食に対して有効な有機物を含む。

【課題を解決するための手段】

【0005】

10

20

30

40

50

第1の実施態様において、建材を塗布する為の方法が提供される。この方法は、高炉スラグ材料、ジオポリマー材料、アルカリ系粉体、及び砂を、バッチング及び混合装置にて混合して非ポルトランドセメント系材料を生成する工程を含み得る。また、この方法は、前記非ポルトランドセメント系材料を、前記バッチング及び混合装置から、導管を介してノズルに移送し、そして、前記ノズルにて、前記移送された非ポルトランドセメント系材料を液体と組み合わせ、部分的に液化された非ポルトランドセメント系材料を生成する工程も含み得る。さらに、この方法は、前記部分的に液化された非ポルトランドセメント系材料を、空気圧を用いて面に塗布する工程も含み得る。

【0006】

以下の特徴の1以上が含まれ得る。幾つかの実施形態において、前記ジオポリマー材料が、火山岩粉又は軽石の少なくとも一方である。前記アルカリ系粉体がケイ酸塩を含み得る。混合する工程が乾式混合として行われ得る。前記非ポルトランドセメント系材料が無機物であり得る。前記混合する工程が、移動式のバッチング及び混合車両にて行われ得る。前記非ポルトランドセメント系材料が、粘土、片麻岩、花崗岩、石英粗面岩、安山岩、ピクライト、カリウム長石、曹長石、軽石、又はゼオライトのうちの少なくとも1つを含み得る。前記混合する工程が、前記非ポルトランドセメント系材料を前記バッチング及び混合装置から受け取るように構成されたポータブルガンにて混合する工程を含み得る。前記非ポルトランドセメント系材料の構成要素が、約 $2500 \sim 5000 \text{ cm}^2 / \text{g}$ のプレーン微細値を含み得る。

【0007】

別の実施形態において、建材を塗布する為のシステムが提供される。このシステムは、高炉スラグ材料、ジオポリマー材料、アルカリ系粉体、及び砂をバッチ処理及び混合して非ポルトランドセメント系材料を生成するように構成された、バッチング及び混合装置を含み得る。また、このシステムは、前記バッチング及び混合装置から前記非ポルトランドセメント系材料を移送するように構成された導管も含み得る。さらに、このシステムは、前記非ポルトランドセメント系材料を受け取るように、そして、前記移送された非ポルトランドセメント系材料を液体と組み合わせ、部分的に液化された非ポルトランドセメント系材料を生成するように構成されたノズルも含み得る。前記ノズルは、さらに、前記部分的に液化された非ポルトランドセメント系材料を、空気圧を用いて面に塗布するように構成されている。

【0008】

以下の特徴の1以上が含まれ得る。幾つかの実施形態において、前記ジオポリマー材料が、火山岩粉又は軽石の少なくとも一方であり得る。前記アルカリ系粉体がケイ酸塩を含み得る。混合する工程が乾式混合として行われ得る。前記非ポルトランドセメント系材料が無機物であり得る。前記混合する工程が、移動式のバッチング及び混合車両にて行われ得る。前記非ポルトランドセメント系材料が、粘土、片麻岩、花崗岩、石英粗面岩、安山岩、ピクライト、カリウム長石、曹長石、軽石、又はゼオライトのうちの少なくとも1つを含み得る。前記混合する工程が、前記非ポルトランドセメント系材料を前記バッチング及び混合装置から受け取るように構成されたポータブルガンにて混合する工程を含み得る。前記非ポルトランドセメント系材料の構成要素が、約 $2500 \sim 5000 \text{ cm}^2 / \text{g}$ のプレーン微細値を含み得る。

【0009】

別の実施態様において、非ポルトランドセメント系建材が提供される。当該非ポルトランドセメント系建材は、高炉スラグ材、火山岩粉、アルカリ系粉体、及び、砂であり得る。幾つかの実施形態において、前記アルカリ系粉体はケイ酸塩であり得る。

【0010】

1以上の実施形態の詳細を、添付図面、及び、以下の説明に記載する。その他の特徴及び利点も、詳細な説明、図面、及び、特許請求の範囲から明らかになる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

10

20

30

40

50

【図1】本開示の実施形態による、非セメント系材料を、バッチング、混合、及び塗布するように構成された移動システムの側面図である。

【図2】本開示の実施形態による、非セメント系材料を、バッチング、混合、及び塗布するように構成された移動システムの後方側面図である。

【図3】本開示の実施形態による、非セメント系の塗布プロセスに合致した作業を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0012】

異なる図面における類似の参照番号は、類似の要素を示し得る。

【0013】

本開示の実施形態は、アルカリ活性化結合剤を有する建材（すなわち、非ポルトランドセメント系）、及び、その作製及び塗布の為のシステム及び方法に関する。本明細書に含まれる例の多くを、コンクリートの修復の文脈で論じるが、本明細書に記載される建材が任意の適切な用途に用いられ得ることに留意すべきである。これらの幾つかは、下水管の修復事業、酸による攻撃を受けるコンクリート構造物を含み得るが、これらに限定されない。

【0014】

図1を参照すると、多数の容器、コンパートメント、及びこれらに関連する装置を有する移動式のバッチング及び混合(batching and mixing)車両100が示されている。幾つかの実施形態において、車両100は、砂又はその他の材料を保管するように構成され得る第1の容器102を含み得る。保管ユニット104は、水又はその他の液体を保管するように構成され得る。車両100は、さらに、バッチング及び混合装置106を含み得る。装置106は多数の部品を含み得、それらの幾つかは、第2の容器108、調節可能な配送機構110、及び、ポータブルガン212を含み得るが、これらに限定されない。図2に示されているように、ポータブルガン212は、導管又はホース216を介してノズル214に接続され得る。

【0015】

幾つかの実施形態において、移動式のバッチング及び混合車両100は、非ポルトランドセメント系の建材をバッチ処理、混合、及び塗布するように構成され得る。この材料は、車両にて（例えば、バッチング及び混合装置106内で）、又は、第2容器108内に配置される前に、バッチ処理及び混合され得る。この材料はノズル214に移送されることができ、ノズル214にて、保管ユニット104からの液体と、構築又は修理が必要な面に塗布される前に混合され得る。非ポルトランドセメント系建材の詳細に関し、本文以下に、さらに詳細に説明する。

【0016】

幾つかの実施形態において、本明細書に記載する非ポルトランドセメント系建材は、既存の材料と比較して、より高い強度値、無機酸及び有機酸に対する高い耐性及び無反応性、さらに、高い初期強度値を有し得る。材料は、高炉スラグ材料、ジオポリマー材料、アルカリ系粉体、及び砂から成る乾燥混合物を含み得、これらの材料を、バッチング及び混合装置で混合して、非ポルトランドセメント系材料を生成し得る。

【0017】

幾つかの実施形態において、非ポルトランドセメント系建材は、様々なタイプのジオポリマー材料を含み得る。これらの材料の幾つかは、限定はしないが、ボゾラン材料を含む。これらの材料は、強アルカリと反応し、また、砂（サンド）及び/又は粗砂（グリット）と混合され得る。幾つかの実施形態において、ボゾラン材料は、活性ケイ酸塩、例えば、スラグサンド又はフライアッシュを含み得る。火山岩などの天然材料も用いられ得るが、その場合、より低い比率で微粉末として用いることが望ましいであろう。本明細書で使用する用語「フライアッシュ」は、非天然ボゾランを示し得る。

【0018】

幾つかの実施形態において、非ポルトランドセメント系建材は、任意の個数のボゾラン

10

20

30

40

50

材料を含み得る。それらの幾つかは、微粉碎された粘土、片麻岩、花崗岩、石英粗面岩、安山岩（アンデサイト）、ピクライト、カリウム長石、曹長石、軽石、ゼオライトなど、並びにこれらの混合物を含み得るが、これらに限定されない。これらの材料は、焼成及び／又は非焼成された微粉碎形態で使用され得る。追加的に及び／又は代替的に、十分な量の反応性（例えば、準安定性、ガラス状）の二酸化ケイ素（ SiO_2 ）及び酸化アルミニウム（ Al_2O_3 ）を含む全ての原材料（アッシュ、ポゾラン、スラグを含むがこれらに限定されない）も、本開示の実施形態に適し得る。

【0019】

幾つかの実施形態において、非ポルトランドセメント系建材は、アルカリ系粉体材料、及び／又は、様々な混合液を含み得る。幾つかの可能な混合液は、カリウム水ガラス及びナトリウム水ガラス、アルカリ水酸化物などを含み得るが、これらに限定されない。

10

【0020】

幾つかの実施形態において、二酸化ケイ素／酸化アルミニウム含有成分とアルカリ混合液との間の反応が、3次元構造を有するアルミノケイ酸塩を生じ得る。これらの骨格構造が、化合物中にポルトランドセメントを必要としない建材の作製を可能にする。

【0021】

作業中、原材料は、完全にバッチ処理及び混合され（例えば、全体又は一部が車両100にて）、次いで、ポータブルガン212に配送され得る。非ポルトランドセメント系建材は、導管216内の圧縮空気を介してノズル214に運ばれ得る。特定の一実施形態において、部分的に液化された混合物が、対象となる面に空気圧により塗布され得る前に、ケイ酸カリウム（固形成分48%、密度1,52 g/cm³、 SiO_2 （二酸化ケイ素）： K_2O （酸化カリウム）重量1,14）と、ある種の液体とが短時間（例えば、1秒未満）で添加されてノズル214内で完全に混合され得る。

20

【0022】

本明細書に含まれる実施形態は、以下の材料の幾つか又は全てを含む混合物を含み得る。これらの材料は、スラグ（例えば、非天然ポゾラン、基材）、ジオポリマー材料（例えば、フライアッシュ（例えば、非天然ポゾラン、任意選択的に配合）、及び／又は天然ポゾラン、及び、任意選択的に、粉碎された火山岩材料）、アルカリ（例えば、粉体又は液体）、水（任意選択的）を含むその他の液体、及び、砂／又は粗砂である。特定の混合物の例を以下に示すが、本明細書にて提示される特定の混合物が単に例として含まれることに留意されたい。さらなる多数の追加の代替的な実施形態も本開示の範囲内にある。

30

【0023】

特定の一実施形態において、非ポルトランドセメント系建材は、以下の混合物から構成され得る。

| | |
|-----------------------|----------|
| 粉碎された粒状の高炉スラグ | 1 質量部 |
| 火山岩粉（或いはフライアッシュ又は混合物） | 0.13 質量部 |
| ケイ酸カリウム、重量1,14 | 0.61 質量部 |
| 砂及び／又は粗砂 | 1.35 質量部 |

40

表 1

【0024】

幾つかの実施形態において、混合物の構成要素は、約2500～5000 cm²/gのプレーン微細度を有し得る。

【0025】

別の例において、非ポルトランドセメント系建材は、以下の混合物から構成され得る。

【表 2】

| | 質量部 |
|---------------------------------------|---------|
| 高炉スラグ | 0.5 ~ 1 |
| フライアッシュ | 0 ~ 0.5 |
| ポゾラン | 0 ~ 0.5 |
| 砂／粗砂 | 1 ~ 2 |
| ケイ酸カリウム又はケイ酸ナトリウムの液体又は粉体（重量1.0 ~ 3.5） | 0.2 ~ 2 |

10

表 2

【0026】

別の例において、非ポルトランドセメント系建材は、以下の混合物から構成され得る。

【表 3】

| | 配合 1 質量部 | 配合 2 質量部 | 配合 3 質量部 |
|---|-------------|-------------|-------------|
| 高炉スラグ | 1 | 1 | 1 |
| G G B S | | | |
| フライアッシュ | 0.2 | 0.2 | 0.1 |
| ポゾラン 火山灰 | 0.2 | | 0.3 |
| ポゾラン 粉碎軽石 | | 0.2 | |
| 乾燥ケイ酸ナトリウム 重量 2.1 酸化ナトリウム 27.5% | 0.7 | | |
| ケイ酸カリウム スカンジウム 5.2% 密度 1.65 g/cm ³ 重量 1 | | 0.6 | 0.6 |
| 砂 | 1.35 | 1.35 | 1.35 |
| 水 | 0.55 | | |

20

30

表 3

【0027】

非ポルトランドセメント系建材の実施形態は、アルカリ成分と岩粉との反応時間が、粘着性化合物を生成するのに十分であった為、予想外の結果になった。多数の試験の全体を通じて、この化合物が、鉛直面に非常に良好に付着し、密着結合を構築し、そして、3日以内に50N/mm² (8000psi) を超える圧縮強度値で硬化すること分かった。

【0028】

本明細書で用いた用語は、特定の実施形態を説明する為に過ぎず、本開示を限定することを意図されていない。本明細書で用いた単数形「1つの」(“a”), (“an”)及び「その」(“the”)は、文脈がそうでないことを明確に示さない限り、複数形も含むことが意図されている。また、用語「含む」(“comprises”)及び/又は(“comprising”)は、本明細書で使用する場合、記載された特徴、整数、工程、動作、要素、及び/又は部品の存在を特定するが、その他の特徴、整数、工程、動作、要素、部品、及び/又はそれらの群の1以上の存在も追加も排除しないことが理解されよう。

40

【0029】

以下の請求項における全ての手段又は工程・プラス・ファンクション要素の対応する構造、材料、作用、及び等価物は、具体的に請求されているその他のクレームの要素と組み合わせ機能を果たす為のいずれの構造、材料、又は作用も含むものとする。本開示の記載は、例示及び説明を目的として提示されているが、網羅的であることも、開示された形

50

態の開示に限定されることも意図されていない。本開示の範囲及び精神から逸脱しない多くの修正及び変型が、当業者には明らかであろう。実施形態は、本発明の原理及び実際の使用を最良に説明する為に、また、他の当業者が、想定される特定の用途に適するような様々な改変を伴う様々な実施形態の為に本開示を理解できるように選択及び記載されている。

【0030】

以上に、本出願の開示を、詳細に、且つ、本発明の実施形態を参照しつつ記載してきたが、添付の特許請求の範囲に定義されている開示の範囲から逸脱しない改変及び変更が可能であることが明らかであろう。

【符号の説明】

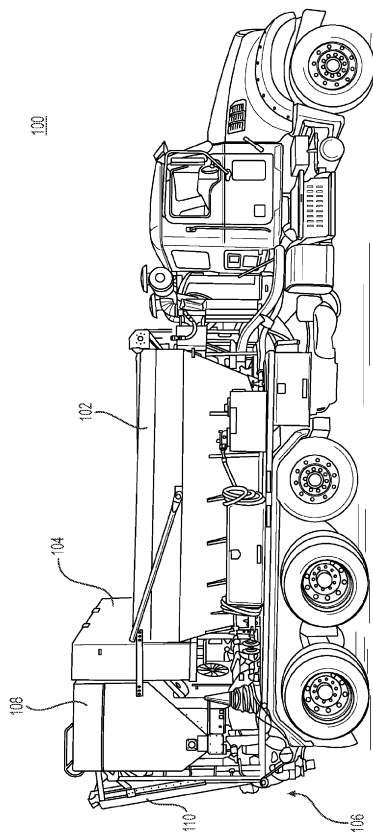
10

【0031】

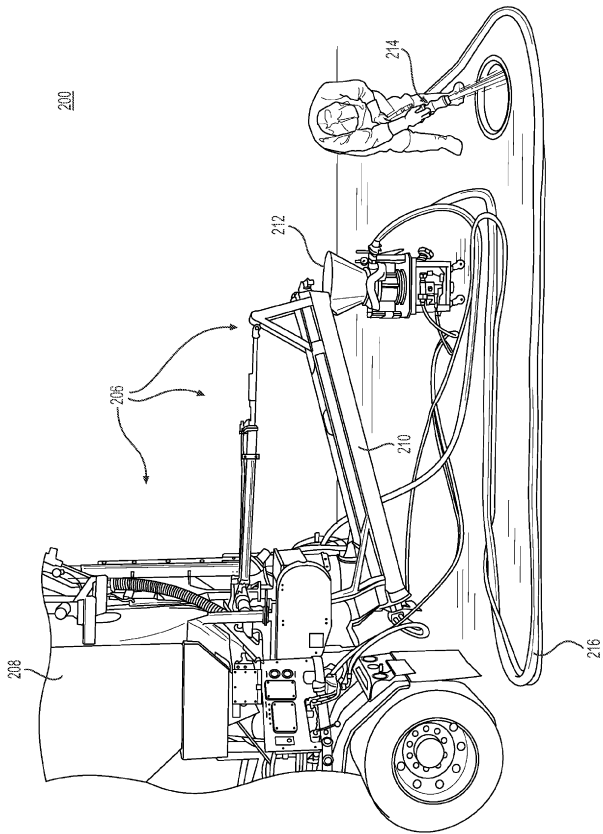
- 100 移動式のバッチング及び混合車両
- 102 第1の容器
- 104 保管ユニット
- 106 バッチング及び混合装置
- 108 第2の容器
- 110 調節可能な配送機構
- 212 ポータブルガン
- 214 ノズル
- 216 導管

20

【図1】

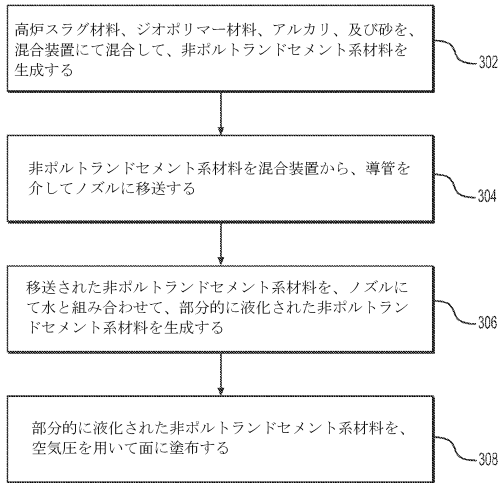


【図2】



【図3】

300



フロントページの続き

(72)発明者 ベンズ, ロバート ジョージ
アメリカ合衆国 07624 ニュージャージー州 クランフォード, ノース ユニオン アヴェ
ニュー 424

審査官 永田 史泰

(56)参考文献 特表2013-537163(JP, A)
特表2015-518506(JP, A)
特表2007-528331(JP, A)
特開2013-14453(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C04B2/00-32/02
C04B40/00-40/06
C04B103/00-111/94