

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-29828

(P2010-29828A)

(43) 公開日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 0 1 F 7/00 (2006.01)	B 0 1 F 7/00	4 G 0 7 8
B 0 1 D 21/01 (2006.01)	B 0 1 D 21/01	D

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2008-197391 (P2008-197391) (22) 出願日 平成20年7月31日 (2008.7.31)	(71) 出願人 000193508 水道機工株式会社 東京都世田谷区桜丘5丁目4番16号 (74) 代理人 100126424 弁理士 長島 繁樹 (72) 発明者 大町 芳通 東京都世田谷区桜丘5丁目4番16号 水道機工株式会社 内 (72) 発明者 中島 陽介 東京都世田谷区桜丘5丁目4番16号 水道機工株式会社 内 最終頁に続く
---	---

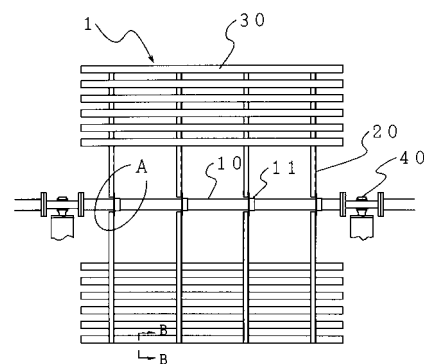
(54) 【発明の名称】 攪拌機

(57) 【要約】

【課題】水処理施設に使用する製品重量が軽く、しかも維持管理が容易な攪拌機を提供する。

【解決手段】水処理施設で使用される攪拌機 1 の主軸 1 0 と、主軸 1 0 に接続されるアーム 2 0 と、アーム 2 0 に接続される攪拌翼 3 0 とに、カーボン繊維が繊維体積率 3 0 乃至 6 0 % の中の少なくとも 5 乃至 2 0 % 含有されているカーボン繊維入りガラス繊維強化プラスチックを使用した。また、主軸 1 0 とアーム 2 0 との接合部 1 1 であって、主軸 1 0 の内部に補強材 1 2 を内設すると共に、前記攪拌翼 3 0 の断面形状をコの字形とした。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

水処理施設で使用される主軸と、前記主軸に接続されるアームと、前記アームに接続される攪拌翼とを備える攪拌機において、
前記主軸・前記アーム・前記攪拌翼の中の少なくともいずれかにカーボン繊維入りガラス繊維強化プラスチックを使用したことを特徴とする攪拌機。

【請求項 2】

水処理施設で使用される主軸と、前記主軸に接続される攪拌翼とを備える攪拌機において、
前記主軸・前記攪拌翼の中の少なくともいずれかにカーボン繊維入りガラス繊維強化プラスチックを使用したことを特徴とする攪拌機。

10

【請求項 3】

前記アームと接続される前記主軸の接合部の内部に補強材を内設したことを特徴とする請求項 1 に記載の攪拌機。

【請求項 4】

前記攪拌翼の断面形状がコの字形であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の攪拌機。

【請求項 5】

前記カーボン繊維入りガラス繊維強化プラスチックは、カーボン繊維が繊維体積率 30 乃至 60 % の中の少なくとも 5 乃至 20 % 含有されていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の攪拌機。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、水処理施設で使用される攪拌機に関する。

【背景技術】

【0002】

水処理施設においては、混和池において投入された凝集剤及び滅菌剤・酸化剤・アルカリ剤等を拡散させ、濁質を微小なフロックに凝集させるための急速攪拌機（ミキサ）と、凝集剤により生成されたフロックを大きく成長させるため緩やかに攪拌する緩速攪拌機（フロキュレータ）と、2種類の攪拌機が使用されている（下記特許文献1参照）。従来、これらの攪拌機を構成している部品は、緩速攪拌機の攪拌翼が合成木材で成形されている以外、鉄若しくはステンレスによって成形されていた。しかし、凝集剤や薬品等の腐食性により鉄やステンレスに錆が発生し、また合成木材は耐光性が悪く紫外線による劣化が生じ、そのため製造時及び設置した後は定期的に塗装する必要性が生じ、維持管理に多大な労力を要するとの不具合があった。

30

【0003】

また、水処理施設に使用される攪拌機は、大型設備で一品一様なので設置する場所にて部品を組み立て製品とする必要があるが、鉄やステンレスは比重が大きいので部品重量及び製品重量が重く、輸送、搬入・搬出、据付工事に大きなコスト、労力、エネルギーが掛るとの不具合があった。

40

【0004】

更に、横型の緩速攪拌機では、組立後の製品重量が重いため軸受部に掛る荷重が大きく軸受材の摩耗が早いとの不具合があった。

【0005】

尚、材質として比重の小さいアルミニウムを使用することも検討されるが、加工が難しく、耐腐食性が悪く、しかも強度・曲げ剛性共に低いので耐久性が劣り、コストも高いので代替する材質として妥当でなかった。また、従来のガラス繊維強化プラスチックは、鉄やステンレスよりも強度・耐腐食性は優っていたが、回転作用を有する部品に使用するに

50

は曲げ剛性が充分でないと考えられ、採用されていなかった。

【 0 0 0 6 】

【 特 許 文 献 1 】 特 開 2 0 0 8 - 6 8 2 3 2

【 発 明 の 開 示 】

【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

【 0 0 0 7 】

本発明は上述の不具合点を解決するためになされたものであって、その目的とするところは、耐腐食性・耐光性等に優れて維持管理が容易で、しかも製品としての重量を軽くすることができる攪拌機を提供することである。

【 課 題 を 解 決 す る た め の 手 段 】

【 0 0 0 8 】

上記目的を達成するため、本発明の請求項 1 に係る攪拌機は、水処理施設で使用される主軸と、前記主軸に接続されるアームと、前記アームに接続される攪拌翼とを備える攪拌機において、前記主軸・前記アーム・前記攪拌翼の中の少なくともいずれかにカーボン繊維入りガラス繊維強化プラスチックを使用したことを特徴とするものである。

【 0 0 0 9 】

また、本発明の請求項 2 に係る攪拌機は、水処理施設で使用される主軸と、前記主軸に接続される攪拌翼とを備える攪拌機において、前記主軸・前記攪拌翼の中の少なくともいずれかにカーボン繊維入りガラス繊維強化プラスチックを使用したことを特徴とするものである。

【 0 0 1 0 】

また、本発明の請求項 3 に係る攪拌機は、請求項 1 に記載の攪拌機であって、前記アームと接続される前記主軸の接合部の内部に補強材を内設したことを特徴とするものである。

【 0 0 1 1 】

また、本発明の請求項 4 に係る攪拌機は、請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の攪拌機であって、前記攪拌翼の断面形状がコの字形であることを特徴とするものである。

【 0 0 1 2 】

また、本発明の請求項 5 に係る攪拌機は、請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の攪拌機であって、前記カーボン繊維入りガラス繊維強化プラスチックは、カーボン繊維が繊維体積率 3 0 乃至 6 0 % の中の少なくとも 5 乃至 2 0 % 含有されていることを特徴とするものである。

【 発 明 の 効 果 】

【 0 0 1 3 】

上記構成を備えた本発明の攪拌機は、主軸、アームが備えてある場合にはアーム、及び攪拌翼の中の少なくともいずれかに使用されているカーボン繊維入りガラス繊維強化プラスチックが、従来品に使用されている鉄・ステンレス若しくは合成木材に比較して強度が高く、曲げ剛性も鉄・ステンレスに対して優れ合成木材に対しても劣らないので、個々の部品の耐久性が向上し製品寿命を延長することができる。更に、カーボン繊維入りガラス繊維強化プラスチックは、鉄・ステンレスに比較し比重が小さいので、部品及び製品の重量を大幅に軽減することができ、輸送、搬入・搬出、据付工事を容易に行うことができると共に、据付工事に掛るコストを低減することができる。また、横型の緩速攪拌機では製品重量が軽減されるので、軸受部に係る荷重が低減し軸受材の交換間隔を延長することができ、維持管理を容易にすることができる。

【 0 0 1 4 】

更に、カーボン繊維入りガラス繊維強化プラスチックは、酸化作用が強い凝集剤や薬品等が混和した水に常時接触していても錆が発生せず耐光性も良いので、カーボン繊維入りガラス繊維強化プラスチックを使用した攪拌機は、製造時及び設置した後であっても塗装する必要がなく維持管理を容易にすることができる。

【 0 0 1 5 】

10

20

30

40

50

また、主軸にカーボン繊維入りガラス繊維強化プラスチックが使用されている場合、アームと接続される主軸の接合部の内部に補強材を内設すると、応力が集中する接合部の耐久性が向上し、製品寿命を延長することができる。

【 0 0 1 6 】

また、攪拌翼にカーボン繊維入りガラス繊維強化プラスチックが使用されている場合、攪拌翼の断面形状をコの字形とすると、曲げ剛性を従来品と同等に確保しつつ攪拌翼の厚さを従来品より薄くすることができる。

【 0 0 1 7 】

また、カーボン繊維が繊維体積率 3 0 乃至 6 0 % の中の少なくとも 5 乃至 2 0 % 含有されているカーボン繊維入りガラス繊維強化プラスチックを使用すると、比重が 1 . 8 で鉄に対し 1 / 4 . 4 になるので、主軸、アームが備えてある場合にはアーム、及び攪拌翼の全てにカーボン繊維入りガラス繊維強化プラスチックを使用すると、製品重量を攪拌翼が合成木材で成形されている以外鉄若しくはステンレスで成形されている緩速攪拌機に対し約 4 0 % 低減でき、全て鉄若しくはステンレスで成形されている急速攪拌機に対し約 7 0 % 低減できる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 8 】

以下に図面を参照して、この発明の好適な実施の形態を例示して説明する。ただし、この発明の範囲は、特に限定的記載がない限り、この実施の形態に記載されている内容に限定する趣旨のものではない。

【 0 0 1 9 】

第 1 実施形態：

本発明の第 1 実施形態に係る攪拌機は、混和池で形成したフロックを、相互に衝突を繰り返させて集塊させるための横型の緩速攪拌機（横軸フロキュレータ）であって、図 1 は、説明図であり、図 2 は、図 1 の A の部分拡大図であり、図 3 は、図 1 の B — B の位置で切断した断面図である。

【 0 0 2 0 】

本発明に係る横型の緩速攪拌機 1 は、主軸 1 0 と、アーム 2 0 と、攪拌翼 3 0 とを備えている。

【 0 0 2 1 】

主軸 1 0 は、筒状であって軸受部 4 0 により支持され回転するようになっている。図 2 に示す通り、主軸 1 0 の内部であって、後述するアーム 2 0 との接合部 1 1 には鉄製の補強材 1 2 が内設されている。従って、L 字型結合部 4 2 を介して主軸 1 0 とアーム 2 0 とを結合させるため螺子 4 1 で L 字型結合部 4 2 と主軸 1 0 を結合させる場合に、螺子 4 1 が補強材 1 2 と螺合するようになっている。主軸 1 0 の材質は、カーボン繊維入りガラス繊維強化プラスチックであって、通常使用されるガラス繊維を含む繊維で補強された繊維体積率が 3 0 乃至 6 0 % のガラス繊維強化プラスチックの繊維部分の一部をカーボン繊維に置き換えたもので、カーボン繊維が繊維体積率 3 0 乃至 6 0 % の中の少なくとも 5 乃至 2 0 % 含有されているものである。

【 0 0 2 2 】

アーム 2 0 は、後述する攪拌翼 3 0 が結合される部材であって、長手方向に対し直角断面形状が矩形であって、主軸 1 0 の回転により攪拌翼 3 0 と共に回転するようになっている。アーム 2 0 の材質は、主軸 1 0 と同じでカーボン繊維入りガラス繊維強化プラスチックである。

【 0 0 2 3 】

図 3 に示す通り、攪拌翼 3 0 は、主軸 1 0 の回転でアーム 2 0 と共に回転してフロックを成長させる機能を有するので、回転方向 X に対し広い面積を有するように形成されており、板厚を薄くしたときでも水の圧力に抗しうるように長手方向に対し直角断面形状がコの字形状をしている。攪拌翼 3 0 の材質は、主軸 1 0 と同じでカーボン繊維入りガラス繊維強化プラスチックである。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

上記構成の横型の緩速攪拌機 1 は、図 5 乃至図 8 に示す通り、主軸 1 0、アーム 2 0 及び攪拌翼 3 0 の材質がすべて同じ材質であって、カーボン繊維が繊維体積率 3 0 乃至 6 0 % の中の少なくとも 5 乃至 2 0 % 含有されているカーボン繊維入りガラス繊維強化プラスチックで成形されているので、従来品の攪拌翼が合成木材で成形され、主軸及びアームが鉄若しくはステンレスで成形されている緩速攪拌機と比較し、緩速攪拌機 1 の製品重量を約 4 0 % 低減することが可能となる。従って、輸送、搬入・搬出、据付工事を容易に行うことができると共に、据付工事に掛るコストの低減が可能になる。また、軸受部 4 0 に係る荷重を低減することができ軸受部 4 0 の部材の交換間隔を 1 . 5 倍に延長することができ、維持管理を容易にすることが可能となる。

10

【 0 0 2 5 】

更に、カーボン繊維入りガラス繊維強化プラスチック製としたので錆が発生せず、耐光性も良好であるので、耐腐食性向上のため主軸 1 0、アーム 2 0 及び攪拌翼 3 0 への塗装が不要となり、維持管理を容易にすることが可能となる。

【 0 0 2 6 】

また、アーム 2 0 と接続される主軸 1 0 の接合部 1 1 の内部に補強材 1 2 が内設されているので、L 字型結合部 4 2 を主軸 1 0 に結合させるときに、L 字型結合部 4 2 を螺子 4 1 で補強材 1 2 と螺合結合させることができ、応力が集中する接合部 1 1 に亀裂が生じる等の不具合が発生するのを防止し、製品寿命を延長することが可能となる。

【 0 0 2 7 】

また、攪拌翼 3 0 の断面形状をコの字形としたので、従来形状より攪拌翼 3 0 の厚さを低減することが可能となると共に、攪拌翼 3 0 の形状を幅 1 0 0 m m、フランジ部 2 5 m m、板厚 6 m m とした場合であっても攪拌翼 3 0 の曲げ剛性を合成木材で成形されている従来品と同程度に確保することが可能となる。

20

【 0 0 2 8 】

第 2 実施形態：

本発明の第 2 実施形態に係る攪拌機は、混和池に凝集剤及び滅菌剤・酸化剤・アルカリ剤等の薬品を添加し、これらを急速かつ均一に混和するための急速攪拌機（ミキサ）であって、第 1 実施形態とは異なりアームがなく、構成が異なる部分について主に以下説明する。

30

【 0 0 2 9 】

本発明に係る急速攪拌機 1 は、図 4 に示す通り、主軸 1 0 と、攪拌翼 3 0 とを備えている。

【 0 0 3 0 】

主軸 1 0 は、円柱状であって、カーボン繊維入りガラス繊維強化プラスチックで成形されている。

【 0 0 3 1 】

攪拌翼 3 0 は、主軸 1 0 の末端に結合している円盤部 3 1 と円盤部 3 1 の周縁に付設されている羽根部 3 2 より形成されていて、材質は、主軸 1 0 と同じカーボン繊維入りガラス繊維強化プラスチックである。

40

【 0 0 3 2 】

上記構成の急速攪拌機 1 は、図 9 乃至図 1 1 に示す通り、主軸 1 0 及び攪拌翼 3 0 の材質がすべて同じ材質であって、カーボン繊維が繊維体積率 3 0 乃至 6 0 % の中の少なくとも 5 乃至 2 0 % 含有されているカーボン繊維入りガラス繊維強化プラスチックで成形されているので、主軸及び攪拌翼が鉄若しくはステンレスで成形されている従来品に比較して、急速攪拌機 1 の製品重量を約 7 0 % 低減することが可能となる。従って、輸送、搬入・搬出、据付工事を容易に行うことができ、据付工事に掛るコストの低減が可能となる。

【 0 0 3 3 】

更に、カーボン繊維入りガラス繊維強化プラスチックとしたので錆が発生しないため、耐腐食性向上のため主軸 1 0 及び攪拌翼 3 0 への塗装が不要となり、維持管理を容易にす

50

ることが可能となる。

【 0 0 3 4 】

尚、上記実施形態 1 及び 2 においては、主軸 1 0、アーム 2 0 が備えてある場合にはアーム 2 0、攪拌翼 3 0 を全てカーボン繊維入りガラス繊維強化プラスチックで成形した場合を説明した。しかし、主軸 1 0 だけをカーボン繊維入りガラス繊維強化プラスチックにした場合には、主軸 1 0 の重量を 5 5 % 低減することが可能となり、アーム 2 0 だけをカーボン繊維入りガラス繊維強化プラスチックにした場合には、アーム 2 0 の重量を 4 0 % 低減することが可能となる。また、緩速攪拌機において、攪拌翼 3 0 だけをカーボン繊維入りガラス繊維強化プラスチックにした場合、合成木材で成形されている従来品に対し重量を低減することはできないが、塗装が不要となり維持管理を容易とすることが可能となる。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 5 】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る緩速攪拌機の概略説明図である。

【図 2】図 1 の A の位置での拡大断面図である。

【図 3】図 1 の B—B の位置で切断した断面図である。

【図 4】本発明の第 2 実施形態に係る急速攪拌機の概略説明図である。

【図 5】本発明に係る緩速攪拌機の性能比較表である。

【図 6】本発明に係る緩速攪拌機の部品である主軸の性能比較表である。

【図 7】本発明に係る緩速攪拌機の部品であるアームの性能比較表である。

20

【図 8】本発明に係る緩速攪拌機の部品である攪拌翼の性能比較表である。

【図 9】本発明に係る急速攪拌機の性能比較表である。

【図 1 0】本発明に係る急速攪拌機の部品である主軸の性能比較表である。

【図 1 1】本発明に係る急速攪拌機の部品である攪拌翼の性能比較表である。

【符号の説明】

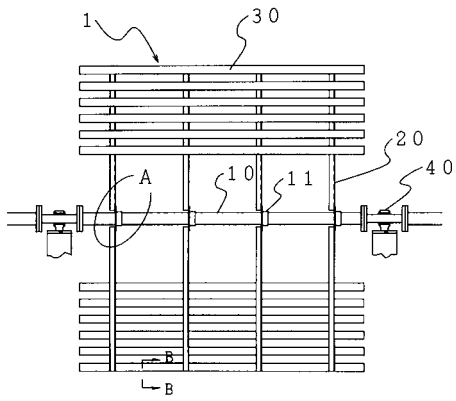
【 0 0 3 6 】

1	攪拌機
1 0	主軸
1 1	接合部
1 2	補強材
2 0	アーム
3 0	攪拌翼
3 1	円盤部
3 2	羽根部
4 0	軸受部
4 1	螺子
4 2	L 字型結合部

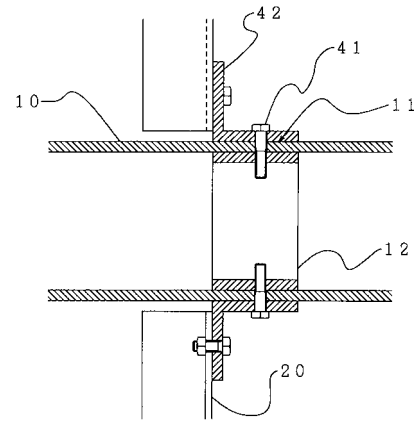
30

40

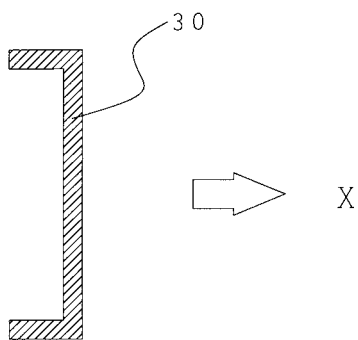
【図 1】



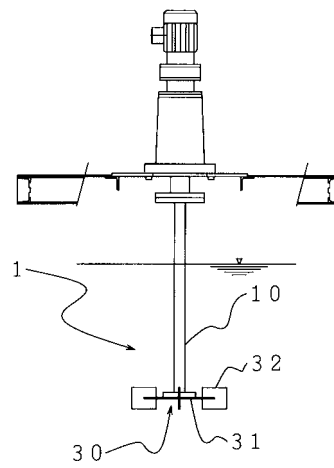
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

緩速攪拌機（装置全体）の性能比較

	実施品(注1)	比較品1(注2)	比較品2(注3)
重量	◎	△	○
曲げ剛性	◎	△	○
耐腐食性	○	△	○

(評価)◎：良 ○：普通 △：やや劣る

(注1)主軸・アーム・攪拌翼共に材質は、カーボン繊維入りガラス繊維強化プラスチックである。

(注2)主軸・アームの材質は鉄又はステンレスであるが、攪拌翼の材質は合成木材である。

(注3)主軸・アーム・攪拌翼共に材質は、ガラス繊維強化プラスチックである。

【図 6】

緩速攪拌機の部品である主軸の性能比較

	実施品(注1)	比較品1(注2)	比較品2(注3)
重量	◎	△	○
曲げ剛性	◎	△	○
耐腐食性	○	△	○

(評価)◎：良 ○：普通 △：やや劣る

(注1)材質は、カーボン繊維入りガラス繊維強化プラスチックである。

(注2)材質は、鉄又はステンレスである。

(注3)材質は、ガラス繊維強化プラスチックである。

【図 9】

急速攪拌機（装置全体）の性能比較

	実施品(注4)	比較品1(注5)	比較品2(注6)
重量	◎	△	○
曲げ剛性	◎	△	○
耐腐食性	○	△	○

(評価)◎：良 ○：普通 △：やや劣る

(注4)主軸・攪拌翼共に材質は、カーボン繊維入りガラス繊維強化プラスチックである。

(注5)主軸・攪拌翼共に材質は、鉄又はステンレスである。

(注6)主軸・攪拌翼共に材質は、ガラス繊維強化プラスチックである。

【図 10】

急速攪拌機の部品である主軸の性能比較

	実施品(注4)	比較品1(注5)	比較品2(注6)
重量	◎	△	○
曲げ剛性	◎	△	○
耐腐食性	○	△	○

(評価)◎：良 ○：普通 △：やや劣る

(注4)材質は、カーボン繊維入りガラス繊維強化プラスチックである。

(注5)材質は、鉄又はステンレスである。

(注6)材質は、ガラス繊維強化プラスチックである。

【図 7】

緩速攪拌機の部品であるアームの性能比較

	実施品(注1)	比較品1(注2)	比較品2(注3)
重量	◎	△	○
曲げ剛性	◎	△	○
耐腐食性	○	△	○

(評価)◎：良 ○：普通 △：やや劣る

(注1)材質は、カーボン繊維入りガラス繊維強化プラスチックである。

(注2)材質は、鉄又はステンレスである。

(注3)材質は、ガラス繊維強化プラスチックである。

【図 8】

緩速攪拌機の部品である攪拌翼の性能比較

	実施品(注1)	比較品1(注2)	比較品2(注3)
重量	△	○	△
曲げ剛性	○	○	△
耐光性	○	△	○

(評価)◎：良 ○：普通 △：やや劣る

(注1)材質は、カーボン繊維入りガラス繊維強化プラスチックである。

(注2)材質は、合成木材である。

(注3)材質は、ガラス繊維強化プラスチックである。

【図 11】

急速攪拌機の部品である攪拌翼の性能比較

	実施品(注4)	比較品1(注5)	比較品2(注6)
重量	△	○	△
曲げ剛性	○	○	△
耐腐食性	○	△	○

(評価)◎：良 ○：普通 △：やや劣る

(注4)材質は、カーボン繊維入りガラス繊維強化プラスチックである。

(注5)材質は、鉄又はステンレスである。

(注6)材質は、ガラス繊維強化プラスチックである。

フロントページの続き

(72)発明者 塩手 崇文

東京都世田谷区桜丘 5 丁目 4 8 番 1 6 号

水道機工株式会社内

F ターム(参考) 4G078 AA09 AB20 BA01 BA05 DA01 DA03