

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5835776号
(P5835776)

(45) 発行日 平成27年12月24日 (2015. 12. 24)

(24) 登録日 平成27年11月13日 (2015. 11. 13)

(51) Int. Cl.		F I			
B O 1 F	3/04	(2006. 01)	B O 1 F	3/04	A
B O 1 F	5/00	(2006. 01)	B O 1 F	5/00	D
C O 2 F	3/20	(2006. 01)	C O 2 F	3/20	Z

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2012-115201 (P2012-115201)	(73) 特許権者	500286159
(22) 出願日	平成24年5月21日 (2012. 5. 21)		株式会社 ソルエース
(65) 公開番号	特開2013-240748 (P2013-240748A)		香川県高松市上天神町804番地5
(43) 公開日	平成25年12月5日 (2013. 12. 5)	(74) 代理人	100114616
審査請求日	平成27年3月10日 (2015. 3. 10)		弁理士 眞下 晋一
		(72) 発明者	増田 泰彦
			香川県高松市上天神町三条804番地5
			株式会社ソルエース内
		(72) 発明者	増田 洋泰
			香川県高松市上天神町三条804番地5
			株式会社ソルエース内
		審査官	伊藤 紀史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 散気装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

両端が開口する筒状の本体と、
前記本体の内部に複数設けられた翼ユニットと、
前記本体の一方の開口端部に設けられた噴射ノズルとを備え、
前記噴射ノズルが下側となるように前記本体を起立させた状態で液中に浸漬し、前記噴射ノズルから前記本体内に気体を噴射して散気する散気装置であって、
前記翼ユニットは、正五角形状に形成された枠体と、前記枠体に支持される翼部材とを備え、前記枠体の内周面によって、断面正五角形状の流路内面が構成されており、
複数の前記翼ユニットは、それぞれ前記翼部材の向きを変えて、前記本体内に多段に挿入され、
前記本体内の前記噴射ノズルと最下段の前記翼ユニットとの間に設けられた正五角筒状のスペーサを更に備え、
前記スペーサの内面が、前記翼ユニットの内面と面一になって前記流路内面の一部を構成することにより、前記噴射ノズルは、先端に形成された噴射口の中心線が、最下段に配置された前記翼部材よりも下方において前記流路内面と交差し、且つ、鉛直方向とのなす角度が45度以下となるように配置されている散気装置。

【請求項2】

前記各翼部材は、平面視台形状に形成され、上底部が前記流路内面を構成する5つの平面部の1つに支持されており、

前記噴射ノズルは、最下段に配置された前記翼部材の上底部が支持された前記平面部に向けて平面視垂直方向に気体を噴射する請求項 1 に記載の散気装置。

【請求項 3】

前記各翼部材は、各段において上底部が支持される前記平面部の上下同士の反時計回りの周方向の間隔が、下段から上段に向けて段階的に拡がるように配置されている請求項 2 に記載の散気装置。

【請求項 4】

床面に載置されて前記本体および噴射ノズルを支持する支持体を更に備え、

前記支持体は、前記本体の下方に液体が通過可能な流通口を有する請求項 1 から 3 のいずれかに記載の散気装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体中に空気等の気泡を分散する散気装置に関する。

【背景技術】

【0002】

散気装置は、下水処理場、食品工場や畜産農場における排水処理場、その他工場の排水処理設備における排水中の溶存酸素量を高め、さらに、ため池や河川、養殖池等の液中の溶存酸素量を高めることによって液の不用意な腐敗を防止する等の用途に用いられる。従来の散気装置として、本発明者らの出願による特許文献 1 に開示された気液混合装置が知られている。この装置は、上下が開口する五角形の気液混合筒と、気液混合筒の内部に多段に配置された衝突翼と、気液混合筒の下部に配置された気体噴出ノズルとを備えており、気体噴出ノズルから噴出した気体が衝突翼に衝突しながら気液混合筒を旋回上昇することで微細化され、液中に溶け込むように構成されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 4907258 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0004】

上記の気液混合装置は、五角形の気液混合筒内に配置した衝突翼により、目詰まりの問題を生じさせることなく気泡を微細化することが可能であり、メンテナンスが容易であると共に、高い酸素溶解効率が得られる等のメリットを有する。但し、気体噴出ノズルからの気体の噴出により気液混合筒内でより効果的に旋回流を生じさせて、底部に滞留した汚泥等の引込力や攪拌力を高める点において、更に改良の余地があった。

【0005】

そこで、本発明は、液中に放出した気体を微細化して均一な分散を図りつつ、液体を効率良く攪拌することができる散気装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

40

【0006】

本発明の前記目的は、両端が開口する筒状の本体と、前記本体の内部に複数設けられた翼ユニットと、前記本体の一方の開口端部に設けられた噴射ノズルとを備え、前記噴射ノズルが下側となるように前記本体を起立させた状態で液中に浸漬し、前記噴射ノズルから前記本体内に気体を噴射して散気する散気装置であって、前記翼ユニットは、正五角形状に形成された枠体と、前記枠体に支持される翼部材とを備え、前記枠体の内周面によって、断面正五角形状の流路内面が構成されており、複数の前記翼ユニットは、それぞれ前記翼部材の向きを変えて、前記本体内に多段に挿入され、前記本体内の前記噴射ノズルと最下段の前記翼ユニットとの間に設けられた正五角筒状のスペーサを更に備え、前記スペーサの内面が、前記翼ユニットの内面と面一になって前記流路内面の一部を構成することに

50

より、前記噴射ノズルは、先端に形成された噴射口の中心線が、最下段に配置された前記翼部材よりも下方において前記流路内面と交差し、且つ、鉛直方向とのなす角度が45度以下となるように配置されている散気装置により達成される。

【0007】

この散気装置において、前記各翼部材は、平面視台形状に形成され、上底部が前記流路内面を構成する5つの平面部の1つに支持されることが好ましく、前記噴射ノズルは、最下段に配置された前記翼部材の上底部が支持された前記平面部に向けて平面視垂直方向に気体を噴射することが好ましい。前記各翼部材は、各段において上底部が支持される前記平面部の上下同士の反時計回りの周方向の間隔が、下段から上段に向けて段階的に広がるように配置されていることがより好ましい。

10

【0008】

また、床面に載置されて前記本体および噴射ノズルを支持する支持体を更に備えることが可能であり、前記支持体は、前記本体の下方に液体が通過可能な流通口を有することが好ましい。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、液中に放出した気体を微細化して均一な分散を図りつつ、液体を効率良く攪拌することができる散気装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の一実施形態に係る散気装置の正面図である。

【図2】前記散気装置の平面図である。

【図3】前記散気装置の側面図である。

【図4】前記散気装置が備える翼ユニットの斜視図である。

【図5】前記散気装置における翼ユニットの配置を説明するための要部平面図である。

【図6】前記散気装置の要部縦断面図である。

【図7】前記散気装置における噴射ノズルの配置を説明するための要部平面図である。

【図8】前記散気装置における噴射ノズルの配置を説明するための要部縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して説明する。図1から図3は、本発明の一実施形態に係る散気装置を示しており、図1は正面図、図2は平面図、図3は側面図である。図1から図3に示すように、散気装置1は、筒状の本体10と、本体10の内部に複数設けられた翼ユニット20と、本体10の下部に設けられた通気管30と、本体10および通気管30を支持する支持体40とを備えている。本体10は、両端に開口を有し、平面視正五角形状に形成されており、例えばステンレス等の防錆効果を有する金属材料や、エンジニアリングプラスチックなどの耐水性や耐食性を有するプラスチック材料などから形成することができる。

20

30

【0012】

翼ユニット20は、図4に斜視図で示すように、枠体22と、枠体22に支持される翼部材24とを備えている。枠体22は、外周面全体が本体10の内周面に密着するように正五角形状に形成されており、枠体22の内周面は、5つの平面部22a, 22b, 22c, 22d, 22eを連設して構成されている。翼部材24は、平面視台形状に形成されており、上底部241が枠体22の1つの平面部22aに支持され、斜辺部242, 243が平面部22aの両側に隣接する他の平面部22b, 22eにそれぞれ支持されている。翼部材24の上表面24aおよび下表面24bは、上底部241から先端側となる下底部244に向けて先細となるようにいずれも傾斜面とされており、下表面24bには複数の突起24cが設けられている。水平面に対する上表面24aおよび下表面24bの傾斜角度は特に限定されるものではないが、例えば、上表面24aの傾斜角度を20~40度、下表面24bの傾斜角度を10~30度に設定することが好ましい。翼ユニット20は、例えば樹脂材

40

50

料により一体成形することが可能である。

【0013】

上記の構成を備える複数の翼ユニット20は、それぞれ翼部材24の向きを変えて、図3に破線で示すように本体10内に多段に挿入される。各翼ユニット20の翼部材24の向きを図5に平面図で示す。本実施形態においては、翼ユニット20が5つ配置されており、図5(a)~(e)は、最上段から最下段までを上から順に示している。図5(e)に示すように、翼ユニット20は、枠体22の内部に本体10の流路Fを構成しており、枠体22の内周面によって、5つの平面部F1, F2, F3, F4, F5が反時計回りに順次建設されてなる断面正五角形状の流路内面が構成されている。最下段の翼ユニット20は、図5(e)に示すように、翼部材24の上底部241を支持する平面部(以下、「支持平面部」という)が平面部F1となる向きで本体10に挿入される。

10

【0014】

これに対し、下から2段目の翼ユニット20は、図5(d)に示すように、最下段の翼ユニット20の支持平面部F1に対して反時計回りに1つ隣りの平面部が支持平面部となる向き、すなわち支持平面部が平面部F2となる向きで、本体10に挿入される。そして、下から3段目の翼ユニット20は、図5(c)に示すように、下から2段目の翼ユニット20の支持平面部F2に対して反時計回りに2つ隣りの平面部が支持平面部となる向き、すなわち支持平面部が平面部F4となる向きで、本体10に挿入される。このように、最下段以外の任意の段における翼ユニット20の支持平面部と、その1つ下段の翼ユニット20の支持平面部との周方向の間隔が、下段から上段に向けて段階的に広がるように構成されている。すなわち、下から4段目の翼ユニット20の支持平面部は、図5(b)に示すように、平面部F4から反時計回りに3つ隣りの平面部F2であり、最上段の翼ユニット20の支持平面部は、図5(a)に示すように、平面部F2から反時計回りに4つ隣りの平面部F1である。

20

【0015】

図6に要部縦断面図で示すように、本体10の下部内周面には内方に突出する係合部12が設けられており、本体10に対する翼ユニット20の挿入は、正五角筒状のスペーサ14を挿入して係合部12に係止させた後に行われる。こうして、各翼ユニット20は、本体10内の所定の高さ位置に支持され、本体10内に最後に挿入される固定リング16により固定される。スペーサ14の内面は、翼ユニット20の内面と面一になって、本体10の流路内面の一部を構成する。

30

【0016】

通気管30は、図1に破線で示すように、一方端部に噴射ノズル32が形成されている。噴射ノズル32は、本体10の下側の開口端部に設けられており、先端に噴射口32aが形成されている。通気管30の他方端部には、ホース(図示せず)等を装着可能な装着部34が設けられており、コンプレッサ、ブロワ、ポンペ等の給気源(図示せず)に接続することで、噴射ノズル32の噴射口32aから本体10の流路内に空気等の気体を噴射することができる。

【0017】

噴射ノズル32は、図7に要部平面図で示すように、開口面の法線方向に延びる噴射口32aの中心線Cが、本体10の流路内面を構成する1つの平面部F1と平面視で直交するように配置されており、平面部F1の中央に向けて平面視垂直方向に気体を噴射するように構成されている。この平面部F1は、図7に破線で示す最下段の翼ユニット20の支持平面部である。また、噴射ノズル32は、図8に要部縦断面図で示すように、噴射口32aの中心線Cが、最下段に配置された翼ユニット20の翼部材24よりも下方において本体10の流路内面Sと交差するように、斜め上方に向けて配置されている。中心線Cと流路内面Sに沿った鉛直方向とのなす角度θは、45度以下に設定される。

40

【0018】

支持体40は、ステンレス等の金属薄板を折り曲げて形成することができ、図1から図3に示すように、左右の下部を折曲状に形成した一对のベース部材42, 42が設けられ

50

ている。本体10および通気管30は、一对のベース部材42, 42間に支持される。ベース部42, 42には、ビスやアンカーボルト等を挿通可能な取付孔42a, 42aが形成されており、起立状態の本体10の下端と床面Fとの間に適当な間隔(例えば、10~15cm程度)をあけた状態で、ベース部42, 42を床面Fに固定することができる。図1に示すように、支持体40は、一对のベース部材42, 42間において本体10の下端よりも下方に、液体が通過可能な流通口44が形成されている。

【0019】

次に、上記構成を備える散気装置1の作動を説明する。まず、処理対象となる排水や汚水などの液体が貯留される貯留槽等に、噴射ノズル32が下側となるように本体10を鉛直方向に起立させて、散気装置1を設置する。散気装置1の設置は、上記のように支持体40のベース部42を床面Fに固定して行うことが可能であるが、支持体40を用いずに本体10を上方から吊り下げ支持することも可能である。貯留槽等には、活性汚泥などの好気性の微生物を混入するようによい。

10

【0020】

そして、本体10が液中に浸漬された状態で、通気管30に接続された給気源(図示せず)から圧縮空気等を供給し、噴射ノズル32から本体10の流路内に気体を噴射して散気すると、エジェクタ効果によって本体10の下端から液体が引き込まれ、噴射した気体と共に上昇する。床面Fに汚泥等が堆積している場合には、この汚泥等も攪拌により液体と混合されて、本体10内に導入される。

【0021】

20

噴射ノズル32は、図8に示すように、噴射口32aの中心線Cが、最下段の翼部材24よりも下方において流路内面Sと交差するように配置されており、更に、鉛直方向となす角度が鉛直上方に近づくように45度以下に設定されている。したがって、噴射した気体は、翼部材24の下面24bと衝突して下方に反射するおそれがなく、また、噴射方向が水平に近いことで十分な上昇力が得られないという問題も生じることがないので、最下段の翼部材24まで流路内面Sに沿ってスムーズに上昇し、液体や汚泥等と共に翼部材24の下面24bに衝突して攪拌・混合される。この結果、噴射した気体による液体や汚泥等の引込力や攪拌力を向上させることができる。中心線Cと鉛直方向とのなす角度の下限値は特に存在しないが、角度が小さすぎるとスペーサ14の高さが必要になり全体として嵩高になることから、例えば、15度以上であることが好ましく、30度以上であることがより好ましい。

30

【0022】

また、噴射ノズル32は、図7に示すように、流路内面の平面部F1に向けて平面視垂直方向に気体を噴射するため、この構成からも流路内面Sに沿った気体のスムーズな上昇を促すことができ、上記の効果を高めることができる。

【0023】

本体10内の流路においては、複数の翼部材24がそれぞれ向きを変えて多段に設けられているため、気体や汚泥等が混合された液体が、各段における翼部材24の間で水平方向および垂直方向に回転しながら上昇し、本体10の上端から噴出する。こうして、混合された気体や汚泥の攪拌、微細化が行われながら液体が貯留槽内を循環する。そして、貯留槽内の空気と液体が効果的に循環することによって水中の溶存酸素量が高まる。貯留槽内に活性汚泥などの好気性の微生物が混入されている場合、当該溶存酸素量の向上によって微生物が活性化し、微生物による液中の有機物などの分解が促進されることとなり、貯留槽内の浄化が行われる。

40

【0024】

特に、本実施形態においては、各段において翼部材24の上底部241が支持される平面部F1~F5同士の周方向の間隔が、下段から上段に向けて段階的に広がるように配置されているため(図5参照)、本体10の下端から平面視で反時計回りに引き込まれた液体の回転方向が、噴射ノズル32の噴射により本体10内を液体が勢いよく上昇する過程で反転され(本発明者らの実験によれば、翼部材24を5段に配置した場合に、4段目と

50

5 段目との間で液体の旋回方向が反転する)、平面視時計回りとなって本体 10 の上端から噴出する。このような反転作用によって気体や汚泥の微細化や攪拌が促されるので、浄化等を効率良く行うことができる。翼部材 24 の下面 24 b には、本実施形態のように複数の突起 24 c が設けられていることが好ましく、これによって気液の乱流混合を生じ易くすることができる。

【0025】

また、支持体 40 は、本体 10 の下方に液体が通過可能な流通口 44 を有するため、一对のベース部材 42, 42 間に体積した汚泥等が、液体と共に流通口 44 を通過して本体 10 に引き込まれる。上記のように、本実施形態の散気装置 1 は、液体の引込力の向上が図られているため、流通口 44 を形成しても液体の引込力が不十分になるおそれがなく、より効果的な浄化が可能である。

10

【0026】

以上、本発明の一実施形態について詳述したが、本発明の具体的な態様は上記実施形態に限定されるものではない。例えば、本実施形態においては、翼部材 24 を備える翼ユニット 20 を多段に設けることで、枠体 22 の内周面により本体 10 の流路内面を形成し、この流路内面に翼部材 24 を設けた構成にしているが、各翼部材 24 を本体 10 の内周面に直接取り付け、本体 10 の内周面を流路内面にすることもできる。

【符号の説明】

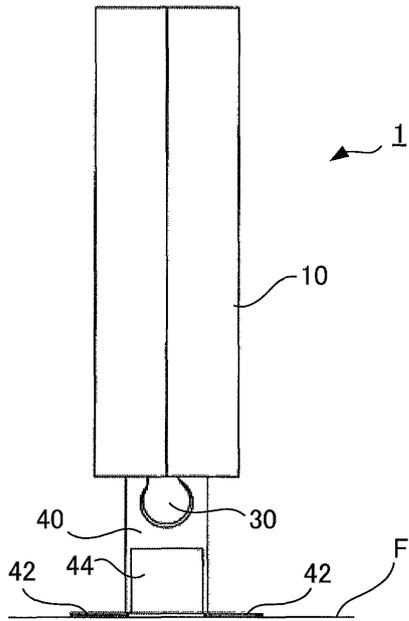
【0027】

- 1 散気装置
- 10 本体
- 20 翼ユニット
- 24 翼部材
- 24 1 上底部
- 30 通気管
- 32 噴射ノズル
- 32 a 噴射口
- 40 支持体
- 44 流通口
- C 中心線
- F 1 ~ F 5 平面部

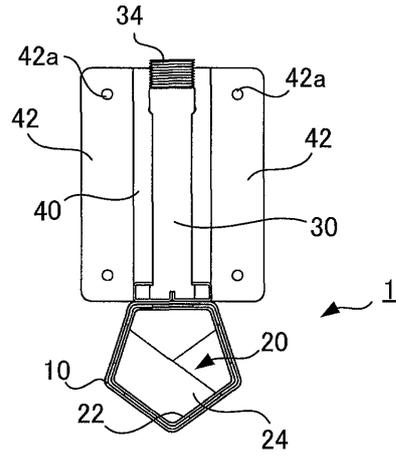
20

30

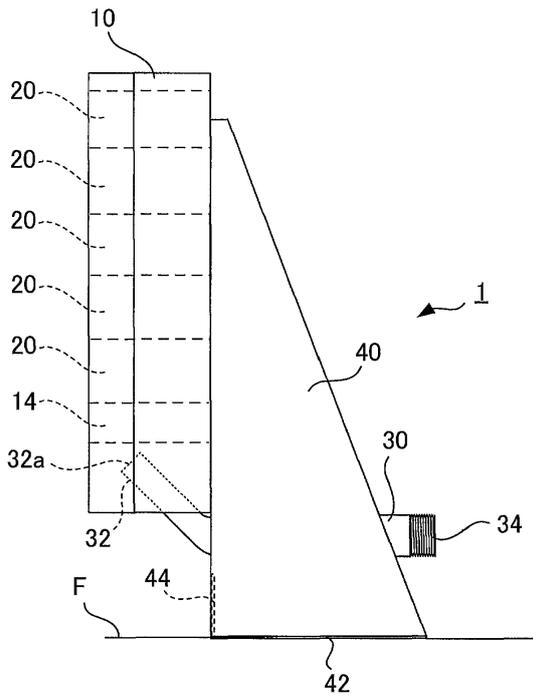
【図1】



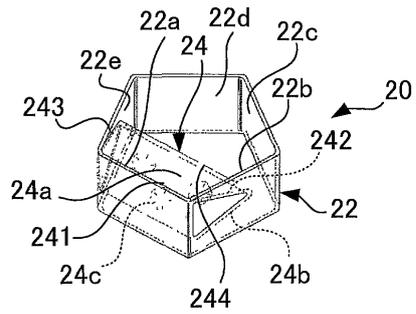
【図2】



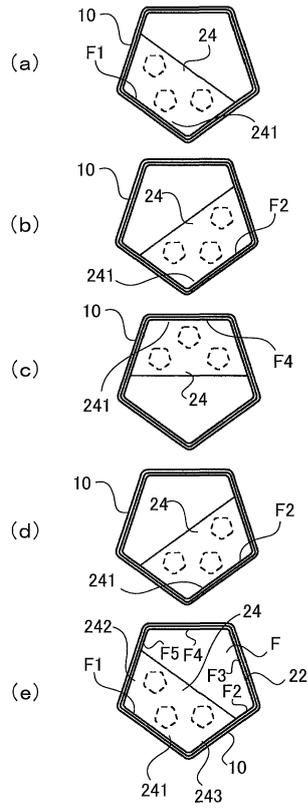
【図3】



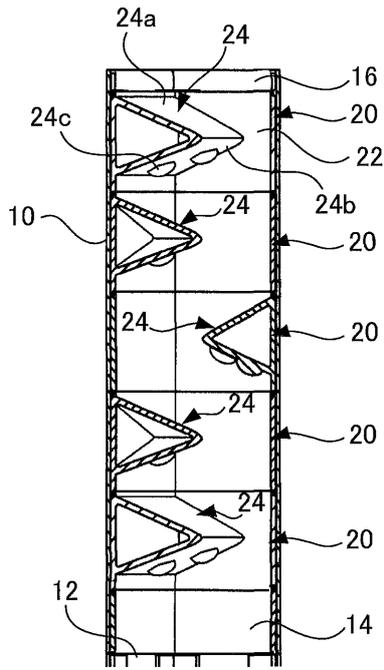
【図4】



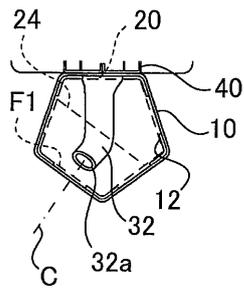
【 図 5 】



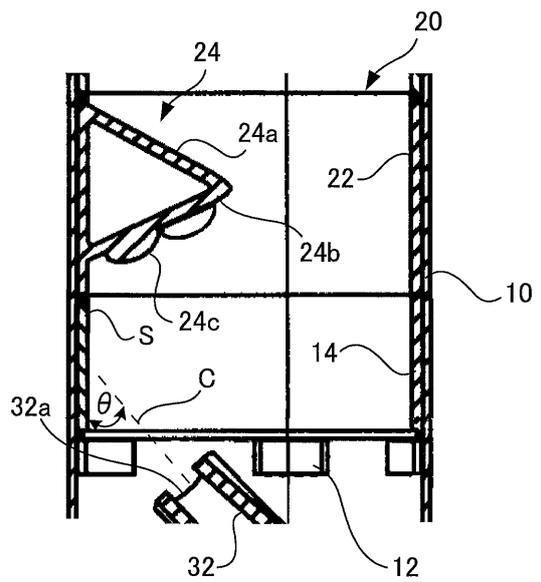
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2007-289915(JP,A)
特開2008-212908(JP,A)
特開平08-192035(JP,A)
実開昭58-095293(JP,U)
特開2001-314888(JP,A)
特許第4463204(JP,B2)
英国特許出願公開第01254179(GB,A)
国際公開第1997/022562(WO,A1)
特開2008-018330(JP,A)
独国特許出願公開第102012005472(DE,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B01F	3/04
B01F	5/00
C02F	3/20