テイラー渦流ナノリアクター

TVF® Series

TVF-01

TVF-1

TVF-002

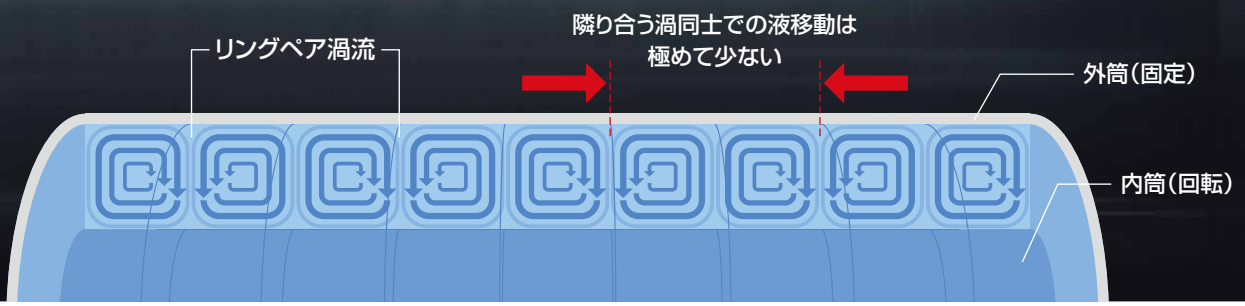
医薬品や化学品の
連続晶析・反応などに

特 許	特許：7213513	特許：	No.2022-045591　No.2022-045589 No.2022-045588　No.2022-045587（申請済）	意 匠	意匠：1653241

TVF テイラー渦流ナノリアクター

原理

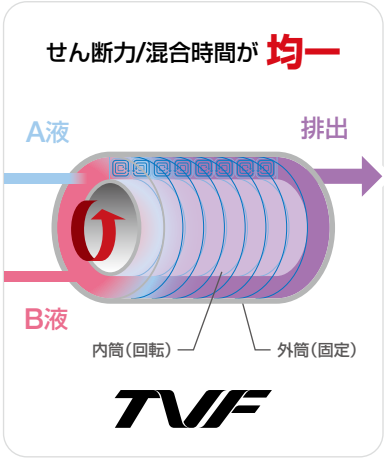
外筒と内筒のスキマ空間に液体を満たした状態で内筒を回転させると、模式図のような規則的な渦が発生します。時計回りの渦と反時計回り渦とが交互に現れるのがテイラー渦流の特徴で、これをリングペア渦流といいます。それぞれの渦は螺旋状に繋がっているのではなく、ドーナツ状に独立しています。このため、渦間での液移動がほとんど起こりません。



特長

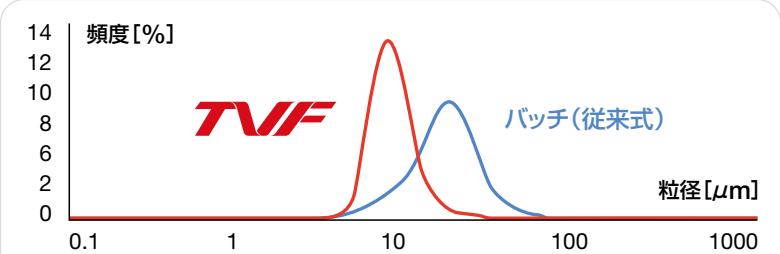
1 連続生産 ＝ 生産性の向上

- 従来のバッチ式生産では攪拌に時間を要するため巨大な反応槽を要しましたが、TVFはテイラー渦内で瞬時に混合·反応が完了するため、設備を小型化できます。
- スケールアップパラメータも少ないため、量産への移行期間を大幅に短縮できます。
- 反応空間が狭く閉じているため、危険性の高い物質や反応であっても安全に行うことができます。また、CIP(Clean In Place)によるインライン洗浄も可能です。



2 高い押出し性 ＝ 均一な粒径

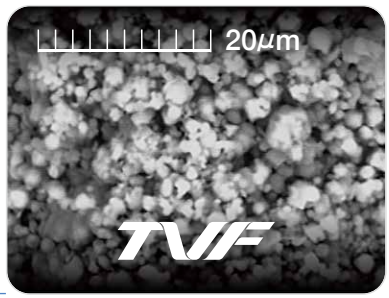
渦間の液移動が極めて少ないため(押出し性が高いため)混合時間が等しくなります。このため、粒径のバラつきも小さく、均一になります。また、スキマ空間を狭くするほど押出し性が高まり、より均一な粒径を得ることができます。

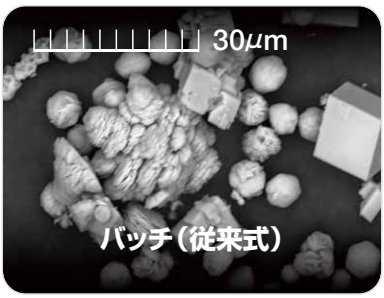


【出展】清水啓吾(神戸大学)間隙幅の狭い連続式テイラー·クエット流反応装置内における気液スラグ流

3 強いせん断力 ＝ 微細粒化 / 球状化

当社が独自開発した設計により、最小0.2mmの狭い間隙幅と最大6000rpmの高速回転を実現しました。これにより、渦内には更に強力なせん断力が働き、粒子の一層の微細化、球状化が可能となりました。





分野と用途

医薬

- 低分子原薬（反応晶析/微細化）
- DDS LNP製剤（分散/微細化）

化学

- 2次電池材料（反応/真球化）
- 半導体原材料（微細化/安定化）
- 触媒原料（微細化）

食品

- 乳製品/油脂製品（乳化/微細化）
- 健康食品（乳化/微細化）

その他

- 塗料色素（微細化）
- 化粧品（乳化/微細化）

オプション

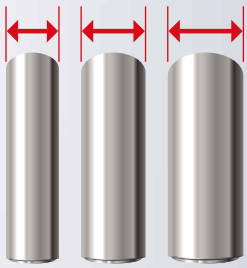
機械メーカーとしての80年以上の経験とノウハウで、お客様のニーズに合わせた特注設計を承ります。

可視化外筒

特殊な高精度ガラスを用いて外筒を透明化します。渦の生成状況など内部の状態を観察できます。

スキマの変更（内筒径変更/着脱交換可能）

太さの異なる内筒に交換することで、スキマを調整することができます。スキマは、せん断力、押出し性、生産性などに影響する重要なパラメータです。内筒交換はとても簡単。慣れれば数分で完了します（特許申請済）。メーカーを呼ぶ必要もありません。



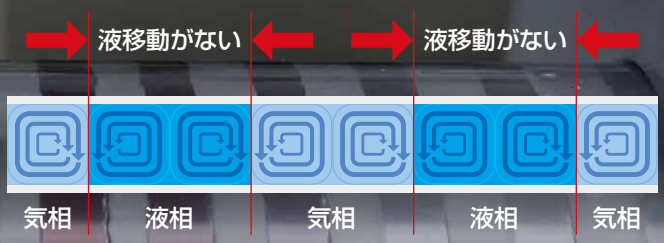
多様なカスタマイズ特注設計

- 溶剤や強酸･強アルカリに適合した素材変更
- プロセスポンプや温度/圧力/流量センサとの連動
- スケールアップ
- ポート追加（センサ、流入口、流出口、サンプリング）
- ジャケット温調システム

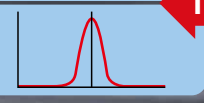
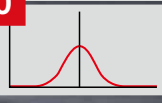
スラグ流れ（神戸大学との共同研究開発）

特許：7213513

気液スラグ流とは、気体と液体を一定割合で連続流入させながら内筒を回転させることで、液相と気相の帯が交互に発生することをいいます。液相と液相の間が、気相により完全に分断されるため、軸方向の液移動が無く、反応時間のバラツキは極限まで小さくなります。
神戸大学で行った実験では、液体のみの普通のテイラー渦流と比較して気液スラグ流の拡散度は約1/250であり、粒径のさらなる均一化が可能です。
特に処理時間が長いプロセスでは軸方向拡散の影響が出やすいため、混合や粒径の均質化･均一化を目指すならば、気液スラグ流がより効果的です。

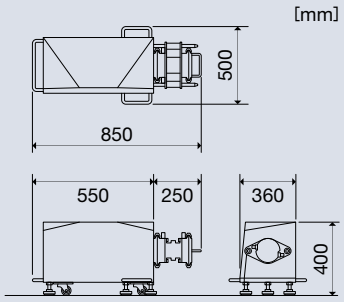
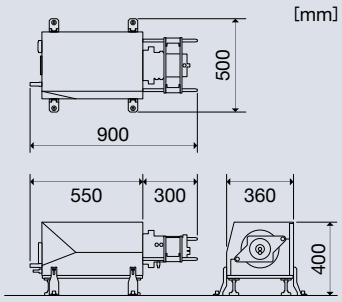
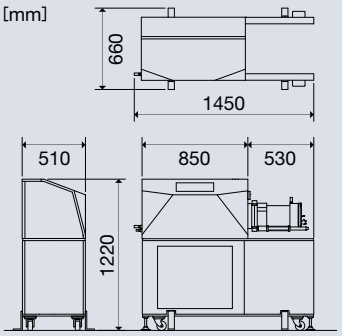


▶ 気液スラグ流による軸方向拡散防止の効果

	気液2相スラグ流	普通のテイラー渦流
軸方向拡散係数	0.00000576	0.0015
晶析粒径分布イメージ		

1/250

仕様

型式	TVF-002	TVF-01	TVF-1
隙間高さ	2.0 / 1.0 / 0.5 / 0.2 mm	5.0 / 2.5 / 1.0 / 0.5 mm	10.0 / 7.5 / 5.0 / 2.5 mm
処理容量	20 / 10 / 5 / 2 ml	106 / 56 / 23 / 12 ml	1.0 / 0.75 / 0.5 / 0.25 L
最高回転数	6000 rpm	3000 rpm	1500 rpm
機械寸法	W850 × D500 × H400 mm	W900 × D500 × H400 mm	W1450 × D660 × H1220 mm
機械重量	本体:100kg（制御盤別）	本体:100kg（制御盤別）	700kg（制御盤一体型）
電源容量	3kVA / 200V	3kVA / 200V	10.4kVA / 200V
付属品	駆動部冷却チラー（250W / 100V）	駆動部冷却チラー（250W / 100V）	駆動部冷却チラー（650W / 100V）
材質	SUS316L　ハステロイ フッ素樹脂	SUS316L　ハステロイ フッ素樹脂	SUS316L　ハステロイ フッ素樹脂
外形図	 ※制御盤別置き	 ※制御盤別置き	

●本仕様は予告なしに変更する場合があります。●ご要望に合わせて特注設計も承ります。

株式会社チップトン　https://www.tipton.co.jp/

本社 …… TEL 052(692)6666〔代〕FAX 052(692)9445
名古屋市南区豊田3-19-21　〒457-8566
飛島工場 …… TEL 0567(56)7500〔代〕FAX 0567(56)7513
愛知県海部郡飛島村大宝3-25-1　〒490-1438
東京営業所 …… TEL 048(812)6678〔代〕FAX 048(812)6679
埼玉県さいたま市緑区大門2592-3　〒336-0963
名古屋営業所 …… TEL 052(692)7175〔代〕FAX 052(692)0249
名古屋市南区豊田3-19-21　〒457-8566
浜松営業所 …… TEL 053(430)2245〔代〕FAX 053(420)6771
静岡県浜松市中区高丘北四丁目13-32-7　〒433-8119
大阪営業所 …… TEL 06(6190)1800〔代〕FAX 06(6190)1807
大阪府吹田市南吹田5-19-12　〒564-0043
広島営業所 …… TEL 082(824)3531〔代〕FAX 082(824)3192
広島県安芸郡海田町寺迫2-11-42　〒736-0011
海外営業課 …… TEL 052(692)0901〔直〕FAX 052(692)9445
名古屋市南区豊田3-19-21　〒457-8566
(株)チップトン富山 ‥ TEL 076(435)1281〔代〕FAX 076(435)1282
富山市金山新107　〒930-2206

品質に関するお問い合わせ
品質保証室
TEL 0567(56)7503〔直〕
FAX 0567(56)7516

設備メンテナンスに関するお問い合わせ
エンジニアリング課
TEL 0567(56)7504〔直〕
FAX 0567(56)7514

メールでのお問い合わせ
代表（本社）
sales-department@tipton.co.jp

※本カタログ内に掲載の記事、写真などの転載はお断りいたします。

このカタログは環境にやさしい植物油インキを使用して印刷しています。

23/09/A