

世界最高性能の——究極の“エマルジョン流体”を実現する！！

スーパー・エマルジョン・システム

超微細化技術で、瞬時(秒速)に『水エマルジョン』を製造！！

界面活性剤不要の→→「**Super-E**mul**S**ystem」——

【世界最高を発揮させる究極技術の背景】

- (1) “タンク内の水分離”の場合でも、①ダブル吸気方式&②『**マルチスワール・ミキサー** (特許技術)』による、**超均質混合**で、“ポンプの齧り抑制”して、高圧処理を実現！！
- (2) 「①フィードポンプ」と「②高圧処理用——メインポンプ」との構成で、「**水 燃料**」混在流体を、1~30(MPa)の**超高压処理**を実現！！
- (3) 衝突粉碎 混合機能を有する——「**ナノ・ミキサー** (@nano-mixer.com) <<国際特許出願 PCT/JP2009/003411>>」により、「**水 燃料**」流体を、均質 超微細エマルジョン化！！

①特 徴

【特許申請中、更に技術創成中】

『**WFE-A-010型スーパー・エマルジョン・システム**』は、処理流体の粘度が、凡そ“20~40(cSt) {=(軽油)~A重油~B重油} の燃料油に対応した“標準仕様”で、(イ)灯油(軽油)や(ロ)C重油 {動粘度≒200~1000(cSt)等に適用する場合は、『**適用ポンプ**』と『**ナノ・ミキサー**』の形式が異なる {**C重油**の場合は、**熱交換器が追加される**} のみで、基本構成は同じです。

本システムでは、下記の、『**マルチスワール・ミキサー**』と『**ナノ・ミキサー**』の2つの特色ある混合器 (特許技術) が装備されて居り、対象流体に対応したポンプを選択する事により、あらゆる流体(燃料油)の——「**スーパー・エマルジョン**」を、“**界面活性剤不要**”で、“**安価**”に実現します。

(A) プリ——均質混合——『マルチスワール・ミキサー (特許技術)』



写真1 装備のプリ・ミキサー

2つの対抗する、「12ジェット×2=24ジェット」による“スワール(旋回流)”と、12個の直交ジェットにより、「32分割/個」の分散性能のミキサーで、吸入タンク内の——分離している“**水/燃料油**”を、フィード・ポンプにより均質混合して、高圧——メイン・ポンプに供給。当該ミキサー・エレメントを、**n**個構成の場合は、『分散度=36ⁿ {5個のエレメントの場合、**60,466,176**分割}』と言う、驚異的な混合を可能とし、「水・油」流体の均一混合により、高圧——メイン・ポンプの“齧り防止”を図り、ポンプ耐久性能の向上とスーパー・エマルジョンを実現。

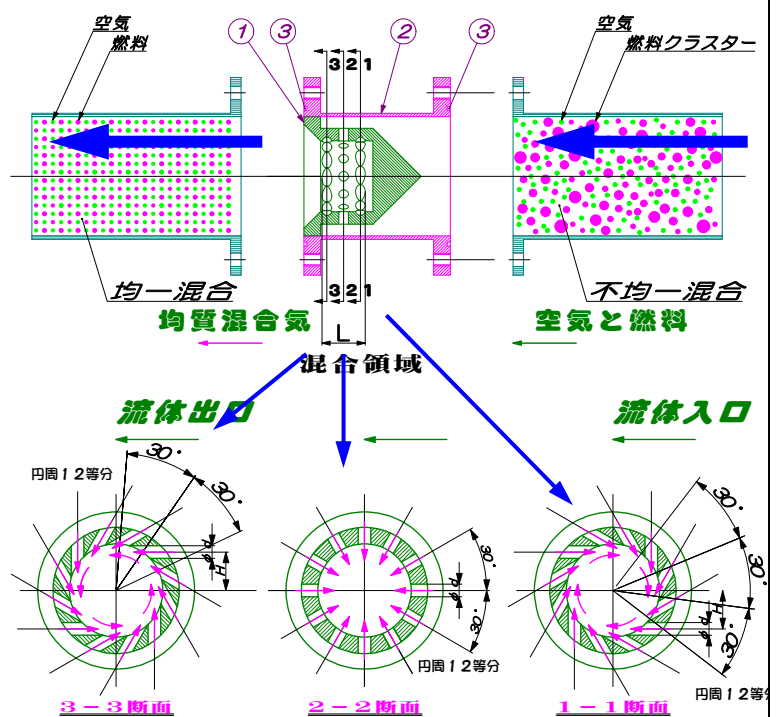


図1 マルチスワール・ミキサー混合原理

(B) メイン——粉碎・混合——『ナノ・ミキサー (国際特許申請技術)』



写真2 装備のナノ・ミキサー

図2に示す——『ナノ・ミキサー』では、円錐状の頂点の“極めて狭い空間”で、対抗する「 ϕd 」の、2組のジェットから、供給圧力 ΔP (MPa) の場合、凡そ、「 $V_j = \sqrt{\Delta P}$ (m/sec)」の速度で、互いの流体が衝突させられる。流体の高圧噴出を利用する類似の機器に、「①高圧洗浄機」や、超高圧水噴射させて、金属やセラミックス等の難切削剤を切断加工する——「②ウォーター・ジェット・カッター (切断機)」や、高速気体噴射流により浮遊固体を粉碎・微粒化する「③ジェット・ミル (破砕機)」が知られている。その他にも、物理学の最先端では、陽子等を加速して光速で衝突させる「④加速器」では、クォークやレプトン等の素粒子、あるいは、反粒子の生成実験が行われている。即ち、装備の『ナノ・ミキサー』は、供給圧力 {=ジェット入口圧力} の増加に比例して、“光速”に至るまで、均質混合のみならず、上記の「②」、「③」や「④」と同じく、“物質粉碎”機能が增加する事が、大きな特徴で、“水と燃料油”の極限の超微細化混合を実現。

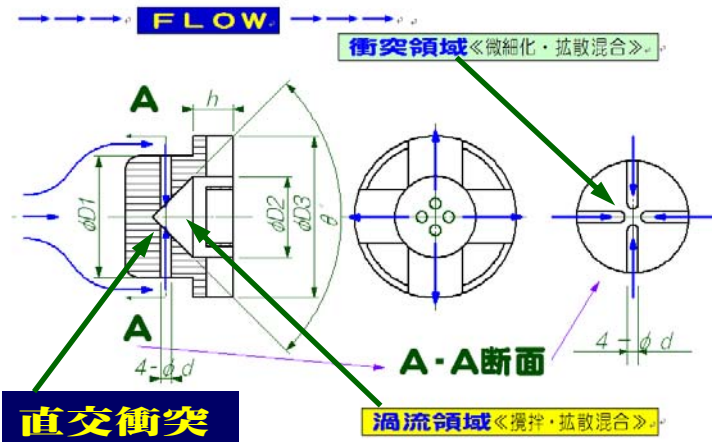
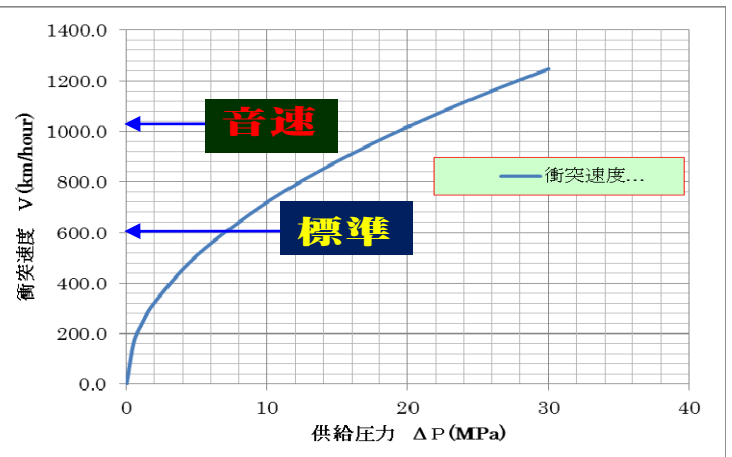


図2 ナノ・ミキサー混合原理



≪凡そ、 ≥ 30 (MPa) の処理圧力の場合、衝突速度は、 340 (m/sec) {= 1224 (km/hour)} の音速を超えて、流体微細化する≫

図3 供給圧力と衝突速度の関係

②用途

- ★「水エマルジョン燃料」製造により、水蒸気爆発による、燃料・空気分散化向上による“燃焼効率”改善、不完全燃焼排気 (HC、煤) の改善と燃料消費率の改善。
- ★燃料中の、熱容量の大きい“水”の効果により、燃焼温度低下による、 NO_x 低減と熱利用効率 (熱損失) 改善や、タービン・ブレードの熱負荷の改善と出力向上。
- ★「水エマルジョン燃料」+「マイクロ・バブル空気 (酸素)」により、燃焼向上と NO_x 低減等々、——総ての燃焼性能改善。
- ★基油 (ガソリン、軽油、重油) に、溶解以上の割合の「バイオ燃料 (メタノール、エタノール、菜種油、パーム油、ひまわり油、ひまし油、魚油)」等を均質・超微粒化混合させた——混合燃料の製造。
- ★「酒粕」等の固形物の微細化による、コロイド状——甘酒の製造。
- ★ 各種の「難混合流体」の均質・超微粒化混合。

③システム構成

写真3に、「スーパー・エマルジョン・システム」の外

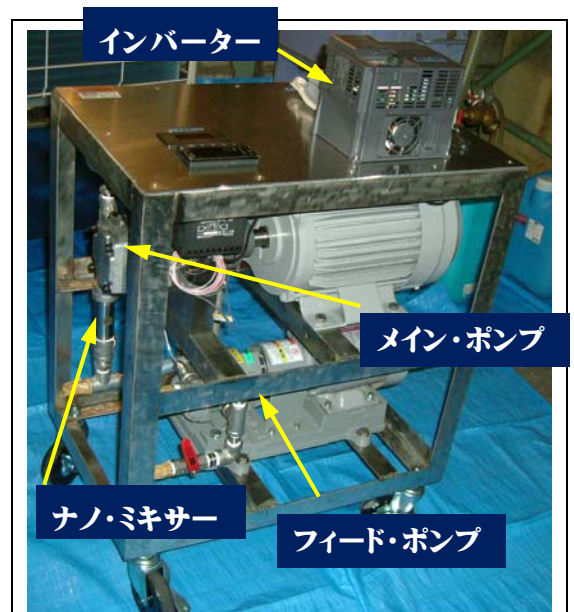


写真3 装置外観写真

≪600(W)×800(H)×400(D) (mm)≫

観写真を、また、**図4**に、システム図を示す。

一定割合の「**水/燃料油**」が混在された「**①タンク**」から→→下部流路と上部流路の、2流路を介して、混在流体が「**③フィード・ポンプ**」により吸引される。そして、当該流体は→→「**⑥200メッシュ内部フィルター**」を介して→→超分散能を誇る「**⑦マルチスワール・ミキサー (特許技術)**」に供給され、メイン・ポンプの摩耗防止と均質流体の実現のため、予混合される。

「**③フィード・ポンプ**」から供給された“混在流体”は、高圧処理用の——「**⑩メイン・ポンプ**」の吸引時キャビテーションを防止しつつ、超高圧吐出を可能とするために、「**⑥0.1(MPa)**のクランキング圧力の逆止弁」に接続され、過大流量は、「**①タンク**」に還流され、「**①タンク**」内流体の均質混合化が図られる。

また、「**③フィード・ポンプ**」の圧送能力は「**≤0.6(MPa)**」の余裕度が有り、「**⑤メイン・ポンプ**」の処理圧力の低下を抑制可能なように、「**⑧逆止弁**」→→「**⑨流量調整弁**」→→「**①タンク**」が接続され、「**⑨流量調整弁**」を閉める事により、与圧度を高くする事を可能としている。高圧処理用の——「**⑩メイン・ポンプ**」の回転速度を「**⑪インバーター**」の回転速度を制御する事により、「**≤30(MPa)** {構成ポンプにより異なる}」の超高圧で、「**⑭ナノ・ミキサー**」により、「**水/燃料油**」の超微細化と均質混合が図られ、「**①タンク**」へと循環される。なお、高圧処理用の——「**⑩メイン・ポンプ**」は定容量ポンプで、標準装備の場合、『**8.3(cm³/rev)**』≪【**註**】構成するポンプ形式により異なりますので、注意して下さい!!≫のため、「**⑩インバーター**」の回転速度を **N (rpm)** とすると、『**Q = 8.3(cm³/rev) × N (rpm) / 1000(ℓ/min)**』で概算される。

本——「**スーパー・エマルジョン・システム (@super-emulsion.com)**」は、“界面活性剤無し”の状態、瞬間(秒速)の——均質な『水エマルジョン』を実現します。しかし、稼働初期には、「**①タンク**」内には、一定割合の「**水/燃料油**」が混在された状態のため、そのままでは、不均一状態のため、これを循環・均質化を図る必要が有ります。このための“**必用最低循環時間 T (min)**”は、「**①タンク**」充填容積が **V(ℓ)** の場合、循環流量を **Q(ℓ/min)** とすると、『**T (min) ≥ V(ℓ) / Q(ℓ/min)**』と概算して、当該時間以上の時間、装置を稼働して下さい。

例えば、「**水/燃料油**」の容積が「**V=100(ℓ)**」の場合、「**Q=10(ℓ/min)**」の流量で処理を行うと、『**T (min) ≥ 100(ℓ) / 10(ℓ/min) = 10(min)**』が、必要最低時間と成ります。

《**スーパー・エマルジョン・システム**》は、
 (株) **技術開発総合研究所**の商品名称 (**@super-emulsion.com**) であり、
 当該「機器」は、(株) **技術開発総合研究所**の独創的な特許技術構成商品です。

④ 作動原理

図4に、システム図を示す。(イ) 装備の「**③フィード・ポンプ**」は、**①** 2吸気管から吸引された「**水/燃料油**」——“**混在流体**”の均質・混合循環が、ポンプ単独で図られる。

② 「**③フィード・ポンプ**」吐出流体は、「**⑥フィルター**」で濾過され、超混合機能を有する、**32** (分割/エレメント) の『**⑦マルチスワール・ミキサー**』で、超均質混合され、高圧処理用の——「**⑩メイン・ポンプ**」の吸引時キャビテーションを防止しつつ、安定した高圧吐出と齧り防止を図るために、**③** 「**⑧0.1(MPa)**のクランキング圧力の逆止弁」に接続・循環され、また、更に与圧調整するための「**⑨循環流量調整弁**」を経て、「**①タンク**」に還流される。与圧状態は、「**⑤ブルドン管式圧力計**」で確認・調整され、処理流体温度は「**④白金温度計**」で計測管理される。

(ロ) 与圧混合流体は、**④** 「**⑪インバーター**」制御された「**⑩メイン・ポンプ**」により、「**⑫ブルドン管式圧力計**」を規定圧力に昇圧され、「**⑬フィルター**」を介して『**⑭ナノ・ミキサー**』で処理される。**⑤** 『**⑭ナノ・ミキサー**』では、前述のように、円錐状の“**微小空間**”で、直交する“**噴流**”を、**100(%)**衝突させて、**E ∝ (ρ・ΔP)** { ρ = 流体密度、ΔP = 供給圧力 } の衝突エネルギーで互いの流体の微細(粉碎)・混合を図り、拡大領域へ流れ方向を直角

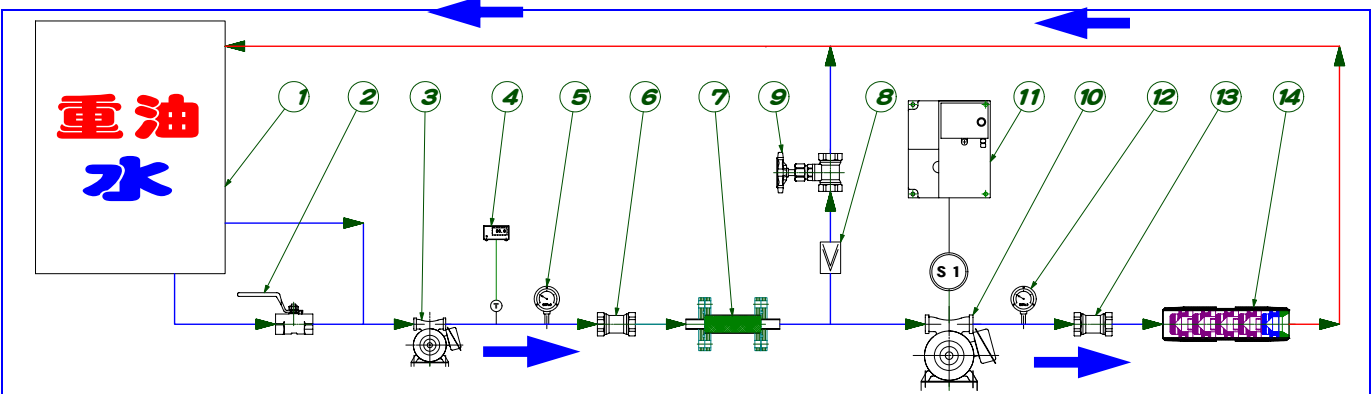


図4 「スーパー・エマルジョン・システム (@super-emulsion.com)」

に変更する事により、“乱流混合”を図って、『水エマルジョン』流体を生成させている。標準的な“衝突速度”は『720(km/hour)』/10(MPa)』で、流体を粉碎して、エマルジョン化される。

⑤構成材料と適用流体

「スーパー・エマルジョン・システム」は、適用流体の「耐食性と動粘度」により、構成される「①ポンプ」と「②「ナノ・ミキサー」仕様」が変更されるのみで、基本構成は同じです。“耐食性”に関しては、流体として“水”を取り扱っている以上、錆発生観点から、総ての部品をステンレス材料で構成すべきですが、非常に高価に成る事を避けるために、“ポンプのみ”一般的な「鉄系材料構成」ですので、例えば、稼働後、終了する際は、『油』循環してフラッシングする等、注意して下さい。なお、ポンプを除く、総ての機器は「SUS304」構成されております。標準仕様は、(イ)『WFE-A-010型 (A重油)』ですが、(ロ)ドライソルベント、灯油 (軽油) 対応や、(ハ)C 重油 {動粘度≒200~1000 (cSt)}等に適用する場合は、『適用ポンプ』と『ナノ・ミキサー』の形式が変更されますので、適用流体の“動粘度”に注意して下さい。

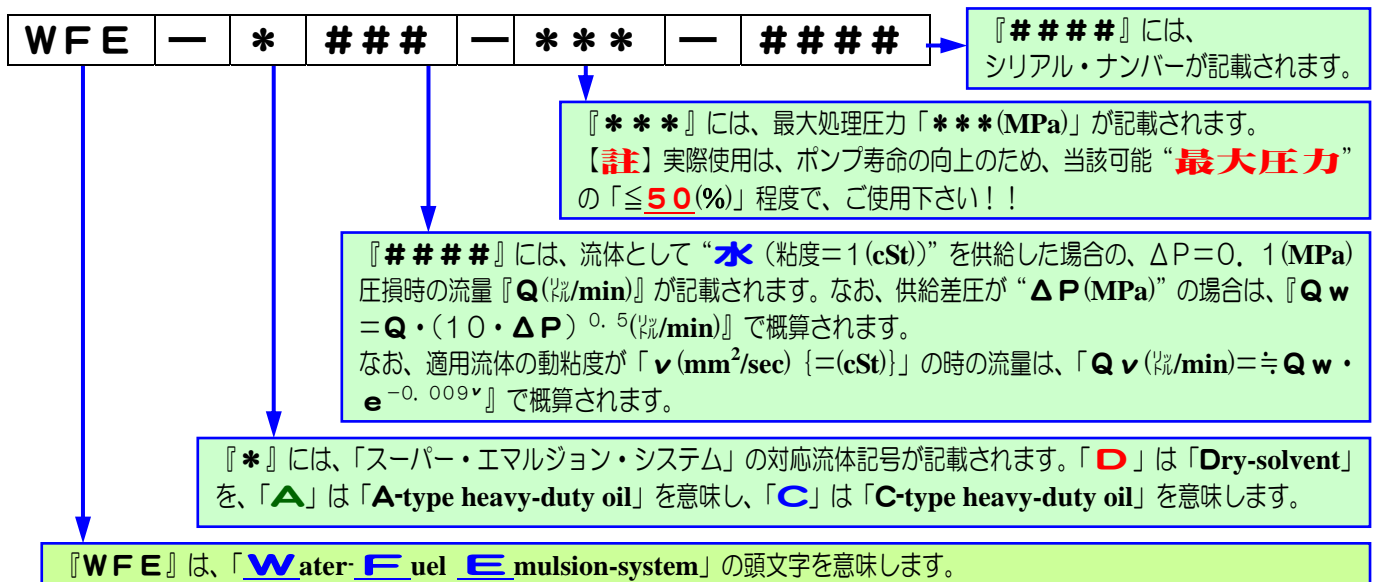
⑥スーパー・エマルジョン・システム取扱方法

常に、稼働始めは、(1) 圧力負荷を掛けずに、ポンプの回転速度を低く設定して、慣らし運転をして下さい。(2) 最初に、「③フィード・ポンプ」を稼働させて、「①タンク」内部、並びに、流路内の流体が、均質に成る {=メイン・ポンプに“水”の塊を流さない} ように、2(min)程度、『⑦マルチスワール・ミキサー』を介して、循環させて下さい。(3) その際、始動時は、「②流量調整弁」を閉じて、上部の流体を吸引させて、徐々に、「②流量調整弁」を“1/3開度”まで開き、そこで、固定して下さい {=“水”単独での運転を避ける}。

(4) 「③フィード・ポンプ」を稼働させた状態で、「⑩メイン・ポンプ」を制御する「⑪インバーター」の回転数設定を「300(rpm)」程度として、『ポンプ駆動スイッチ』を押して、駆動して、約1(min)程度、慣らし運転を行って下さい。(5) その後、「⑪インバーター」の設定回転速度を、徐々に上昇させて、「⑫ブルドン管式圧力計」を確認しながら、処理圧力を「 $\Delta P \geq 1$ (MPa)」の規定圧力まで、上昇させて下さい。(6) 弊社の超混合器——『⑦マルチスワール・ミキサー』も含む、他の市販ミキサーの性能と異なる点は、『⑭ナノ・ミキサー』の粉碎 (微細化) 機能の“衝突エネルギー E”が、『 $E \propto (\rho \cdot \Delta P)$ { ρ = 流体密度、 ΔP = 供給圧力}』に示される如く、“ ΔP ”の増加に対して、一次比例の関係で、限界なく、増加する事です。(7) しかし、適用流体が決定されますと、任意の ΔP 以上では、粉碎 (微粒化) 状態は漸近しますので、無用な処理圧力上昇は、避けて下さい。

⑦スーパー・エマルジョン・システム形式表示

「スーパー・エマルジョン・システム」の標準形式は、『WFE-A020/300 (A重油仕様)』です。これらの型式表示方法を、[表2](#)に示す。



⚠️ **注意** 適用流体 (粘度等) により、システム構成される「①ポンプ形式」と「②ナノ・ミキサー形式」が異なりますので、注意して下さい。

表1 「スーパー・エマルジョン・システム」の型式表示 (例)

-----性能改善と向上のために、仕様変更されることが有りますので、ご容赦下さい-----

《技術解説》

燃焼における『水エマルジョン燃料』に関する歴史は古く、これまでに、約40年以上の歴史を有する。その間に、『燃焼改善効果がある事』が確認されると共に、様々な——「水エマルジョン燃料製造装置」が開発されて来た。

(株)技術開発総合研究所の『**スーパー・エマルジョン・システム**』は、その頂点に位置する装置で、既存の、市販製品の性能を格段に上回り、**界面活性剤不要**で、“**水/油**”を、瞬時(秒速)で、エマルジョン化を図ります。

本装置は、「エマルジョン燃料」の製造のみならず、『基油(ガソリン、軽油、重油)』に、バイオ燃料(アルコール、ひまわり油、菜種油、パーム油、ひまし油、魚油・・・等々)を溶解度以上に、均質完全混合させて、燃焼させる事も可能とします。即ち、通常では、完全混合させる事の困難な——難混合流体を、均質・微細化混合させる事が可能です。

ご周知のように、「直接噴射式ガソリン・エンジン」や「ディーゼル・エンジン」では、燃焼室内の“静止空気”に、凡そ、「 $\Delta P \geq 10$ (MPa)」の噴射圧力で噴射して、燃料の微細化を図り、燃焼させています。

一方、この『**スーパー・エマルジョン・システム**』の核技術——「ナノ・ミキサー (@nano-mixer.com) [国際特許申請中]」では、本文に記述したごとく、対抗する2組のジェットから噴射される流体が、円錐状の狭い空間で、衝突して、互いの流体の微細化(粉碎)を図ります。即ち、前述のエンジンの場合は、燃料の凡そ、「1/773」の静止質量に衝突させている状態であるのに対して、本装置では、例えば、ミサイルを互いに衝突させている状況のため、ジェット入口圧力 ΔP の増加は、限界なして、上記のエンジンの場合に比して、2倍の衝突エネルギーで、互いの流体の粉碎(微細化)を図ります。構造簡単〈The simple is the best.〉なため、「安価に、超高性能」を提供可能です。

予混合のために使用している——(株)技術開発総合研究所の『マルチスワール・ミキサー[特許技術]』は、 n 個構成の場合の『分散度=36ⁿ』で、5個のエレメントの構成の場合、「60,466,176 分割」と言う、世界最高の驚異的な混合を可能とします。しかし、市販の他のミキサーと同じく、微細化(粉碎)機能を有しないため、処理(供給)圧力 ΔP を増加させても、混合性能は漸近し、性能限界が有ります。この点は、市販のミキサーも同じで、「ナノ・ミキサー」を装備した——『**スーパー・エマルジョン・システム**』を超える事は出来ません。

なお、“エマルジョン”は、コロイド (colloid) またはコロイド分散体 (colloidal dispersion) の一種で、一方が微小な液滴あるいは微粒子を形成し(分散相)、他方に分散した2組の相から構成された物質状態を意味する。

例えば、コロイドは、チンダル現象により発色したり光を散乱したりし、特に分散媒が液体の場合は、“コロイド溶液 (colloidal solution)”とも呼ばれる。具体的には、フォーム、エマルジョン、ゲル、サスペンション等がこれに含まれ、一般的な物では、バター、牛乳、クリーム、霧、スモッグ、煙、アスファルト、インク、塗料、のり、海泡等がコロイドです。

(株)技術開発総合研究所®の開発商品は、『生産物賠償責任保険(あいおい損害保険株)』により責任保証(1994年以來)されております。

(カタログ改定—0)

→→→→「(株)技術開発総合研究所は、情熱ある中小企業に、“**心ときめく夢**”を提供し、
“**明日に煌(きらめ)く技術**”を育成します。←←←←

——基本特許(含む、申請中)約56件、商標登録(含む、申請中)約26件、ドメインを100件、保有——

《開発・製造》 (株)技術開発総合研究所® << 技術開発総合研究所.com >>

{〒305-0042 茨城県つくば市下広岡725-29} {TEL. (029) 857-6010, FAX. (029) 857-8357}

E-mail ; y-hommoh@super-emulsion.com, E-mail ; y-hommoh@super-mixer.com

URL ; 「<http://www.advanced-techno-future.com/index.html>」

《総発売元》 **ワールドエンザイム株式会社**

【〒532-0005 大阪市淀川区三国本町1-16-8】

【TEL.(06)6397-6611, FAX.(06)6397-6711】

E-mail ; horibe@kk-ami.jp

【代理店】