化学反応プロセスの安全性と効率化へ

岡山発!!
マイクロリアクター

文部科学省

都市エリア産学官連携促進事業〔発展型〕

岡山県南エリア　　平成17年度～平成19年度

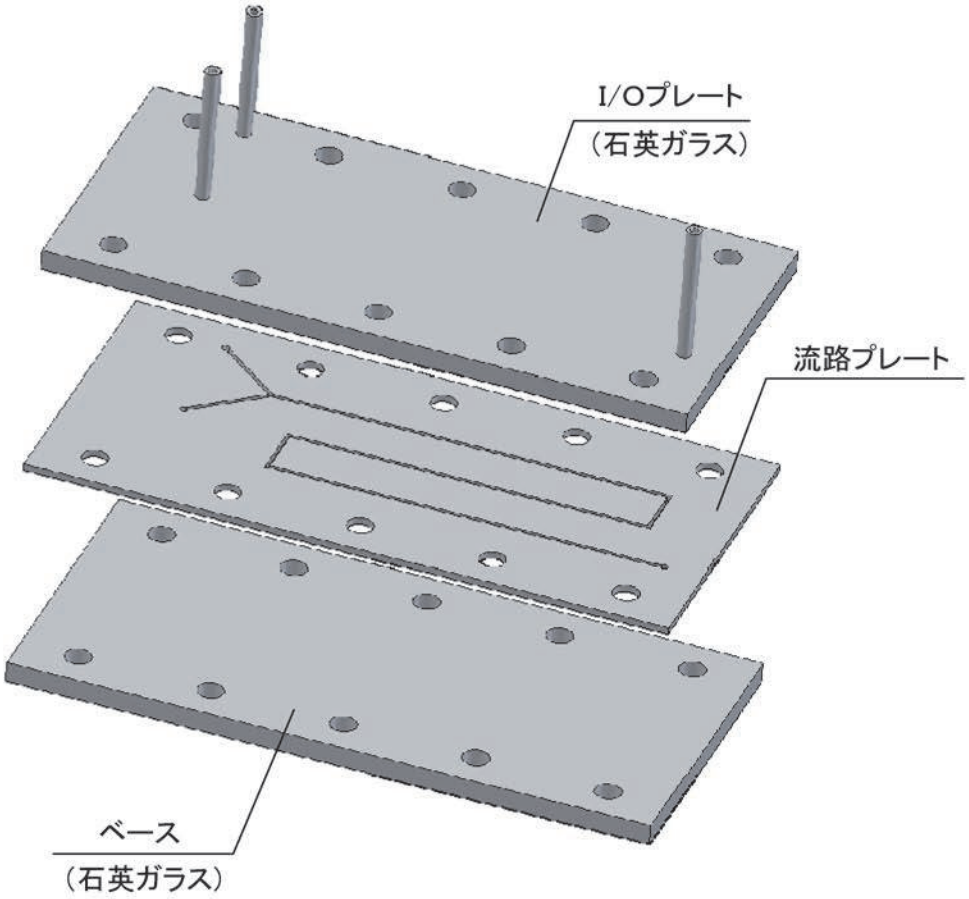
マイクロ反応プロセス構築のための
アクティブマイクロリアクターの開発

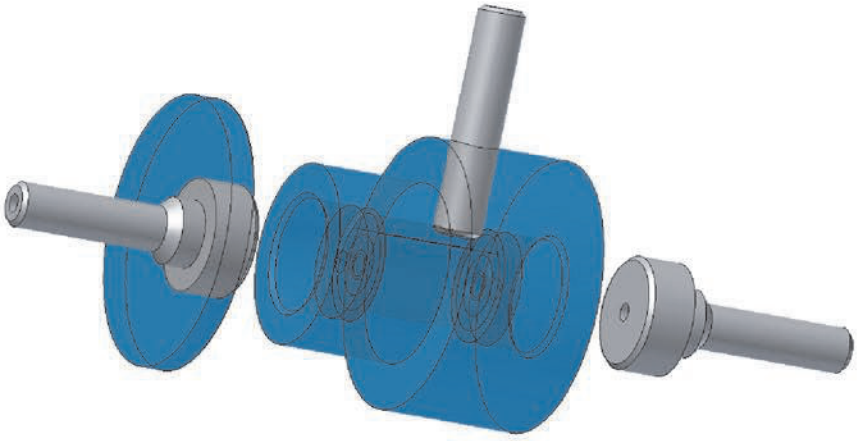
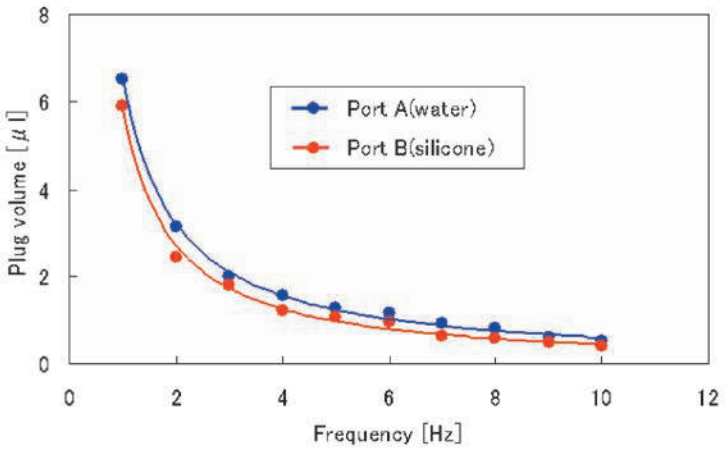
財団法人　岡山県産業振興財団

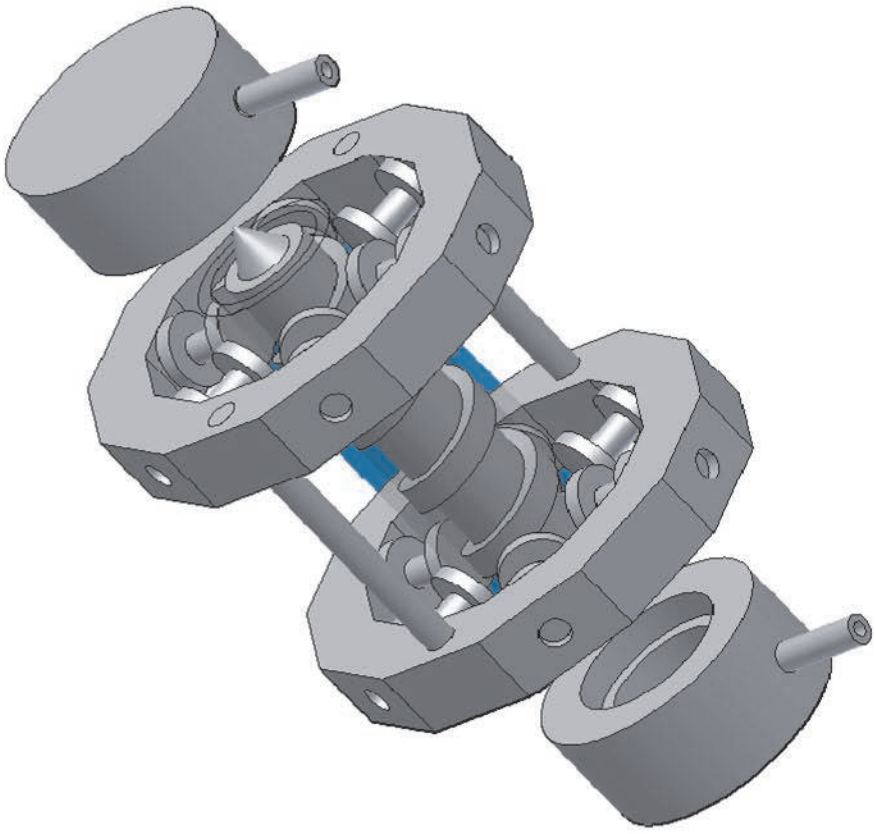
－ 目　　次 －

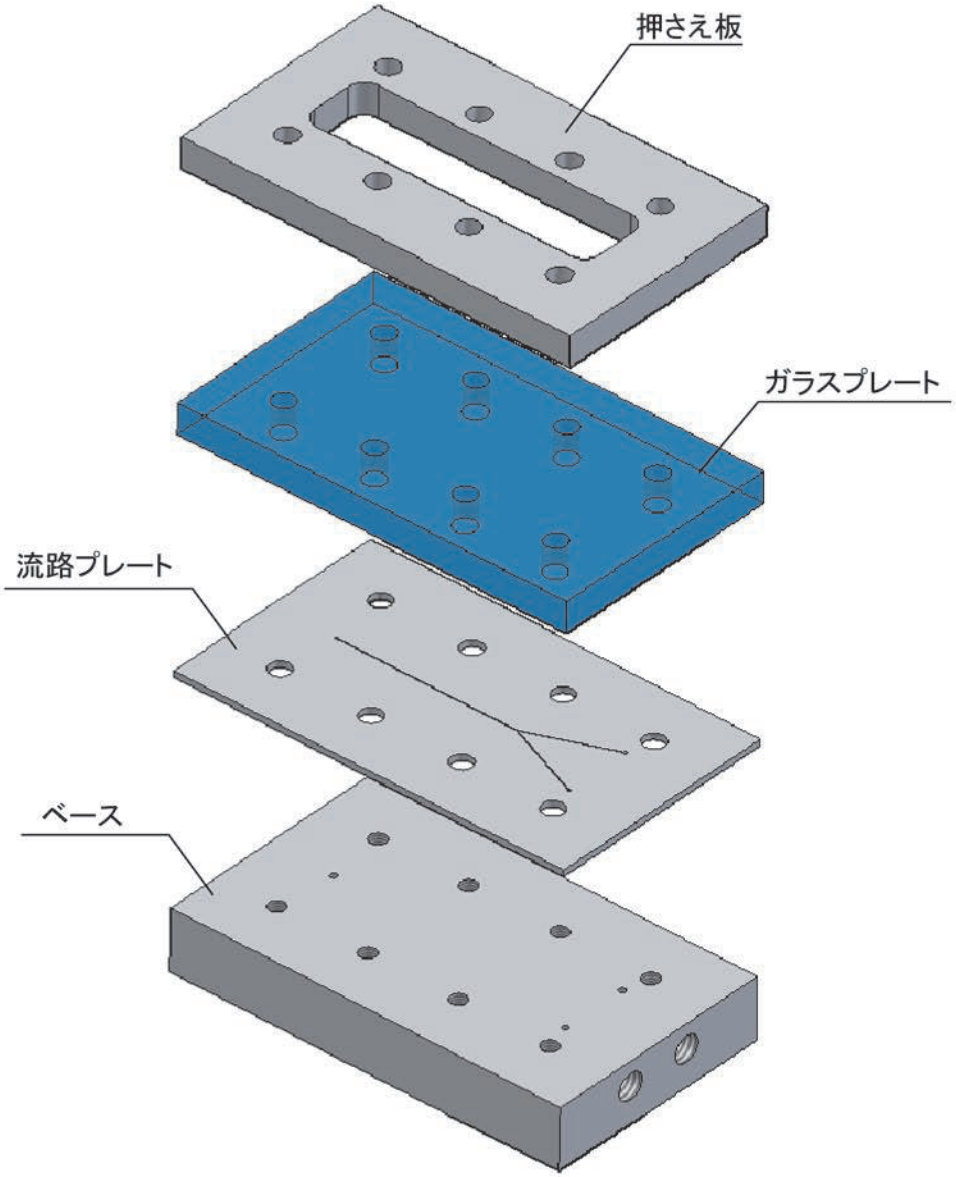
年 度	管理No.	試　作　品　名	ページ
平成17年度	5004	サンドイッチ型マイクロリアクター	1
	5011	マイクロリニアバルブ	2
	5018	マイクロスクリューポンプ	3
	5020	新TAPS-001型	4
	5030	分離タンク	5
	5031	海島型ミキサー	6
	5034	分配器	7
	5037	スピンタッカー	8
	5038	検証用マイクロリアクター	9
	5042	ゼブラ流マイクロリアクター	10
	5043	ABaマイクロリアクター	11
	5044	S/SμB　マイクロリアクター	12
	5045	TAPS-003　トロピカル・シャトル型	13
	5045	TAPS-003　トロピカル・ギロチン型	14
	5046	ボルテックス型マイクロリアクター	15
	5047	ラインストライプ型　MR-1	16
	5048	ジグザグストライプ型　MR-1	17
	5056	マイクロフィルタ駆動装置	18
平成18年度	6001	TAPS-901　マイクロリアクター	19
	6003	マイクロ触媒燃焼装置　エジェクターノズル	20
	6004	マイクロフィルター-Ⅲ	21
	6005	TAPS-005　超微液滴マイクロリアクター	22
	6010	改良型マイクロリニアポンプ	23
	6013	TAPS-002　サンドイッチ基本型	24
	6017	USM-001　マイクロリアクター	25
	6018	TAPS-001　高圧接続型	26
	6022	マイクロロータリーリアクター　TYPE-2006-1	27
	6025	カルマン型ミキサー	28
	6030	マイクロリアクター（サンドイッチ式複合流路型）	29
	6037	チューブ式ミキサー	30
	6038	小型ポンプ	31
	6040	平面接触抽出撹拌槽	32
	6041	ZIGZAG-MX-Ⅱ	33
	6054	1/8　バイブル　MX-Ⅲ	34
	6055	クシバ型マイクロリアクター	35
	6056/6092	衝突型ミキサー	36

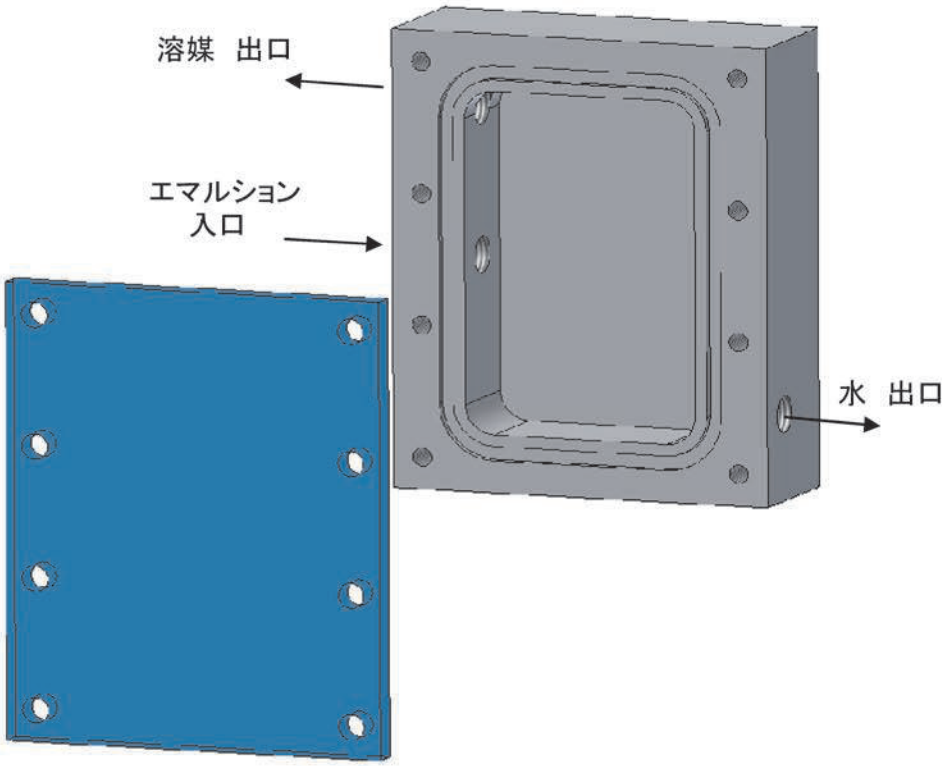
年　度	管理No.	試　　作　　品　　名	ページ
平成18年度	6062	フロー型撹拌装置	37
	6064	S/C・MR　TYPE-Ⅰ	38
	6065	S/S・MR　TYPE-Ⅰ	39
	6075	ゼブラ流用バルブ	40
	6082	EMSC-001（丸型）	41
	6087	合流器	42
	6090	改良型積層型マイクロリアクター	43
	6094	二重管マイクロミキサー	44
	6095	少流量用ミキサー	45
	6096	アクティブロータリーリアクター	46
	6101	少容積用分配器	47
	6103	SIミキサー-Ⅰ	48
平成19年度	7002	TAPS-002　三層二液型-Ⅰ（改良型）	49
	7006	マイクロ触媒燃焼装置　TYPE-Ⅲ（2×）	50
	7008	CFM-1H	51
	7011	Ymix-Ⅰ	52
	7015	1/4　バイブル　YMX-Ⅰ	53
	7016	マイクロリアクター（マイクロギャップ型）	54
	7017	ABA-001（三液マルチ流路型）	55
	7018	AB-001（二液マルチ流路型）	56
	7022	アクティブマイクロリアクタ　2号機	57
	7026	MR-SO2　ジグザグストライプ型	58
	7027	高効率水素製造用マイクロリアクター	59
	7028	30°/60°　マイクロX字チャンネル	60
	7031	EMSC-201（丸型）	61
	7032	深ミゾ型マイクロリアクター	62
	7041	高温用バルブ	63
	7043	DTCF-MX	64
	7046	バイブル1/8型　分離タンク　K・TYPE	65
	7048	高機能液適生成S/Cマイクロリアクター　TYPE-Ⅱ	66
	7055	振動型マイクロミキサー	67
	7068	グラジエントミキサー	68
	7084	改良型クシバ型マイクロリアクター	69
	7085	ジグザグストライプ型　MR-SO3	70

5004	サンドイッチ型マイクロリアクター
開発コンセプト 機　　能	1. 光学観察用マイクロリアクター。 2. I/Oプレート、ベース共に光学観察に適した石英ガラスを使用した。 3. 目的に合わせた流路プレートに交換する事でフレキシブルに利用できるマイクロリアクターの基本型。
外観・構造	
備　　考	・ マイクロ流路における拡散と反応によって生じる濃度分布を分光光学的手法を利用して測定するために用いた。

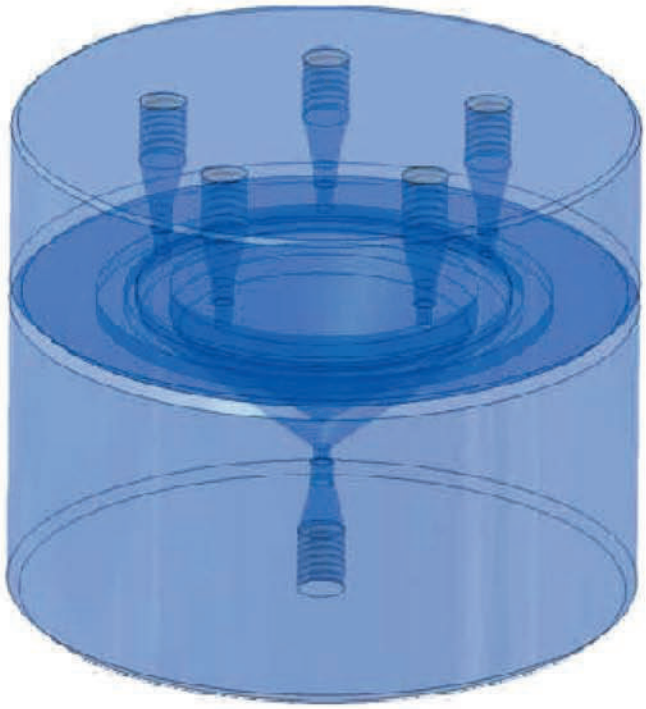
5011	マイクロリニアバルブ
開発コンセプト 機　　能	1. 応答性の良い小型3方向電磁バルブの開発。 2. プランジャーに永久磁石を使用し、ケーシングの外周に巻き付けてあるコイルに電流を流すことによりプランジャーを駆動する。 3. 磁石とノズルの端面でシールを行なう。 4. スラグ流生成。
外観・構造	
備　　考	・ 特許出願番号：2006-135629 ・ スラグ流生成 

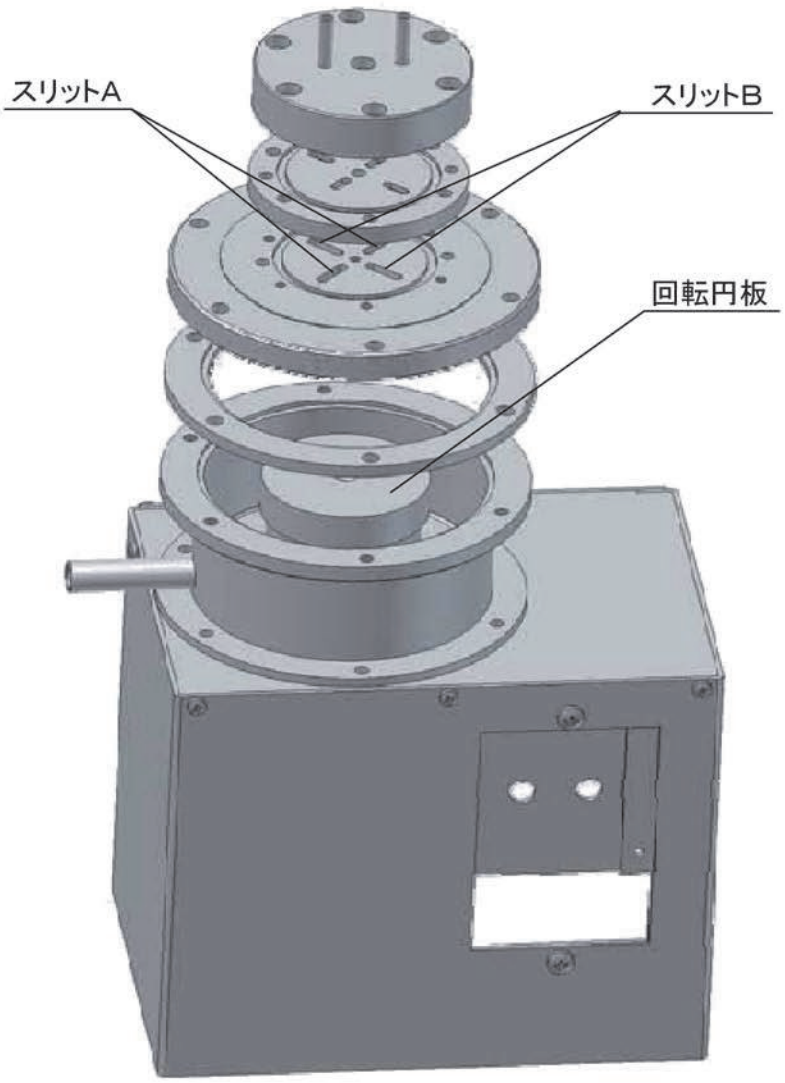
5018	マイクロスクリューポンプ
開発コンセプト 機　　能	1. ml/minレベルの送液。 2. 断続的にではなく連続的に送液。 3. 逆支弁を用いない構造により双方向へ送液。 4. 内部のスクリューを電磁力により非接触駆動することにより複雑なシール機構を必要としない。
外観・構造	
備　　考	・ 流量測定：最大3.5[ml/min]

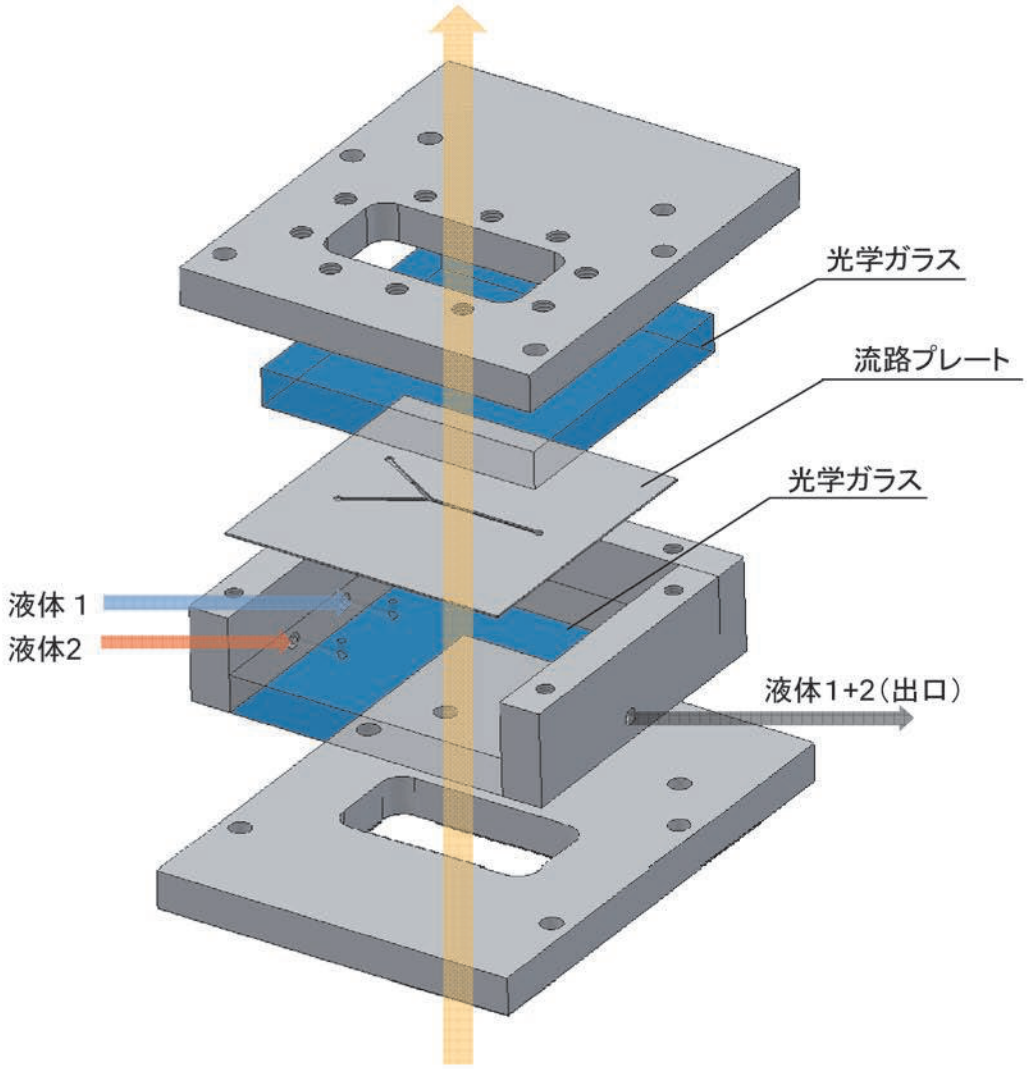
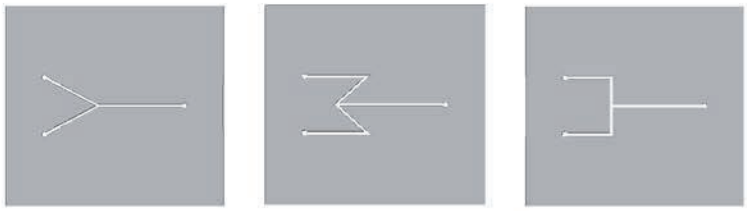
5020	新TAPS-001型
開発コンセプト 機　　能	1. TAPS-001の改良型。 2. ガラスプレートを直接ネジ止めする方式から押さえプレートを介する方式に変更した。
外観・構造	
備　　考	・ サンドイッチ型マイクロリアクターTAPSシリーズの原型

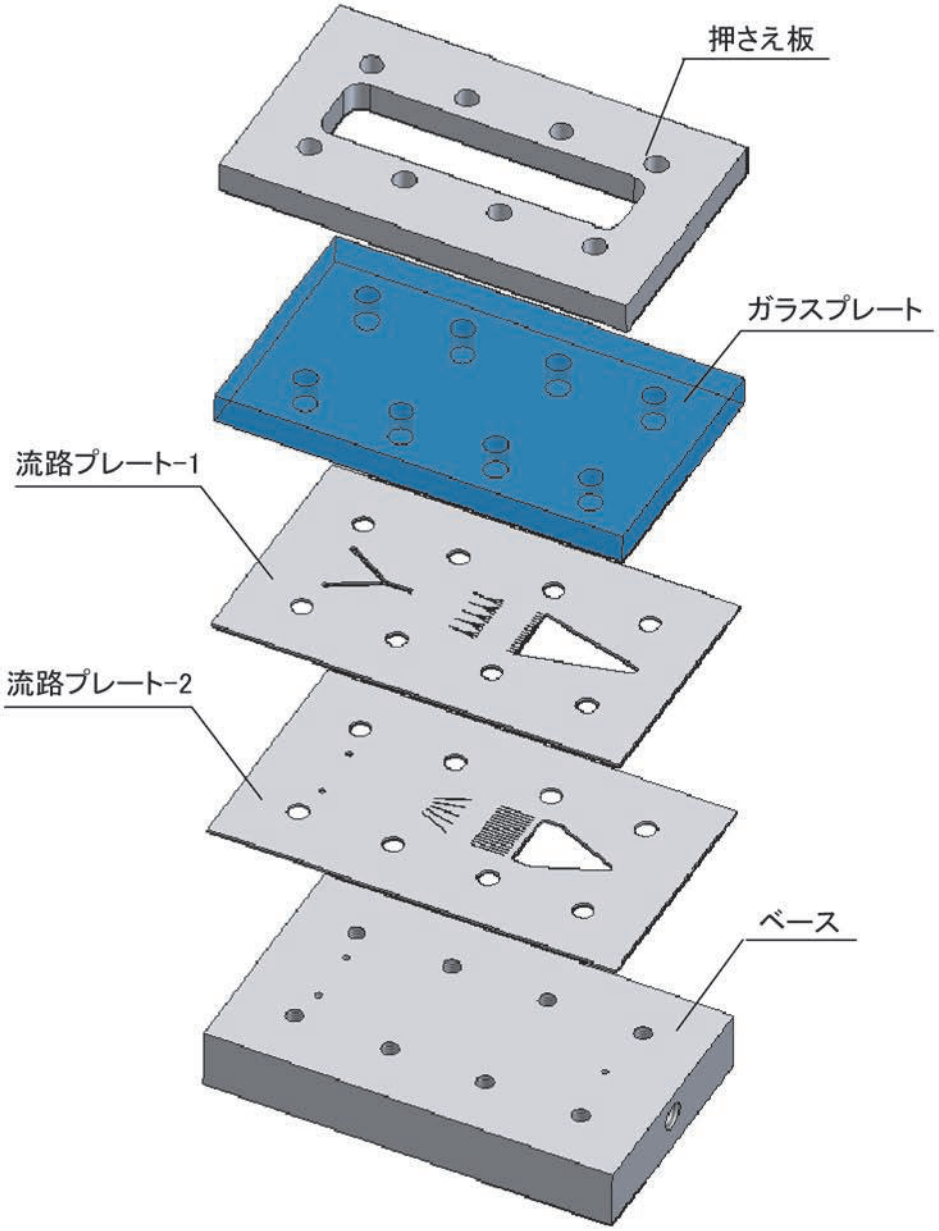
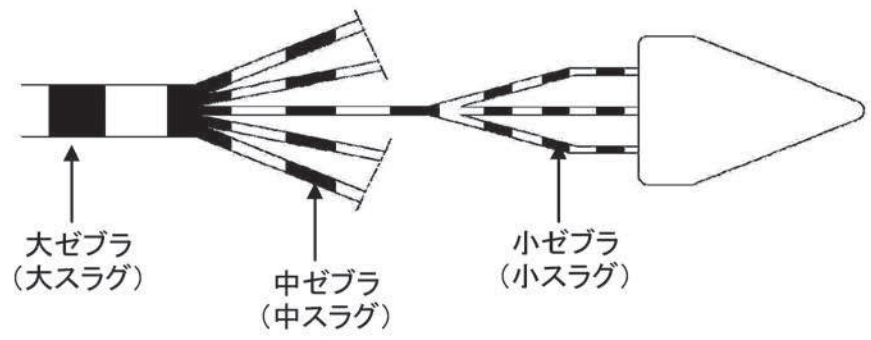
5030	分 離 タ ン ク
開発コンセプト 機　　能	1. 大容量の溶媒/水の分離タンク。
外観・構造	
備　　考	・ フロー系でのアミノ酸の速度論的分割法において、生成物や触媒等を有機相と水相に分離した。

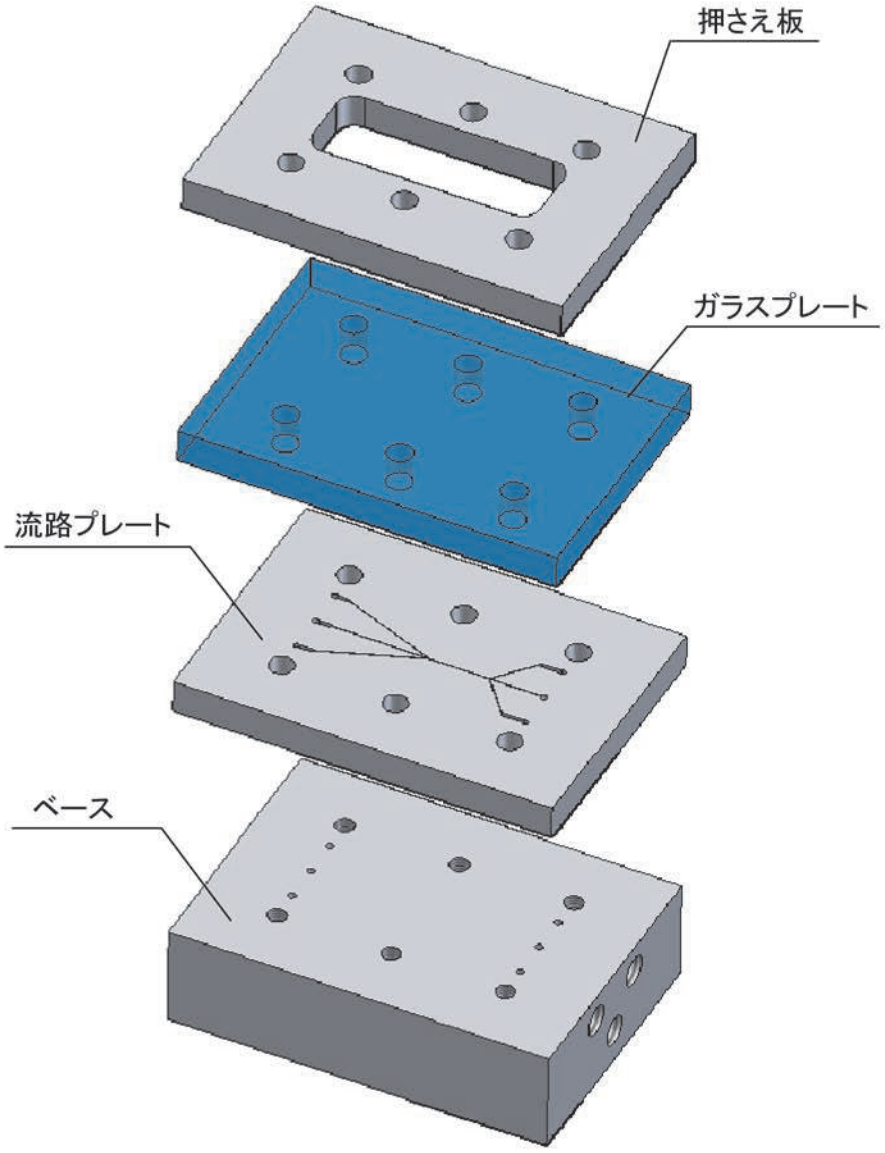
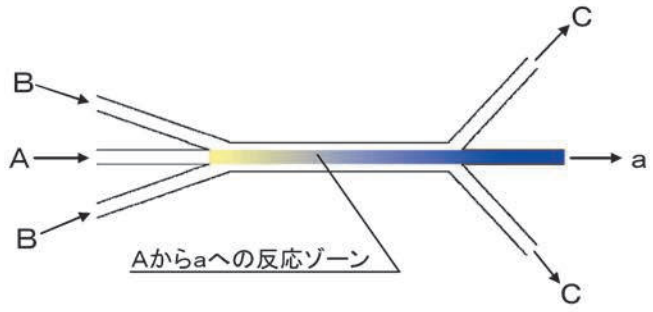
5031	海島型ミキサー
開発コンセプト 機　　能	1. A成分(海)の中に複数のB成分(島)を連続あるいは断続的な流れを作る構造。 2. 島成分の断続タイミングを早くすれば、液滴の生成も可能である。
外観・構造	
備　　考	・ 特許公開番号:2006-231255

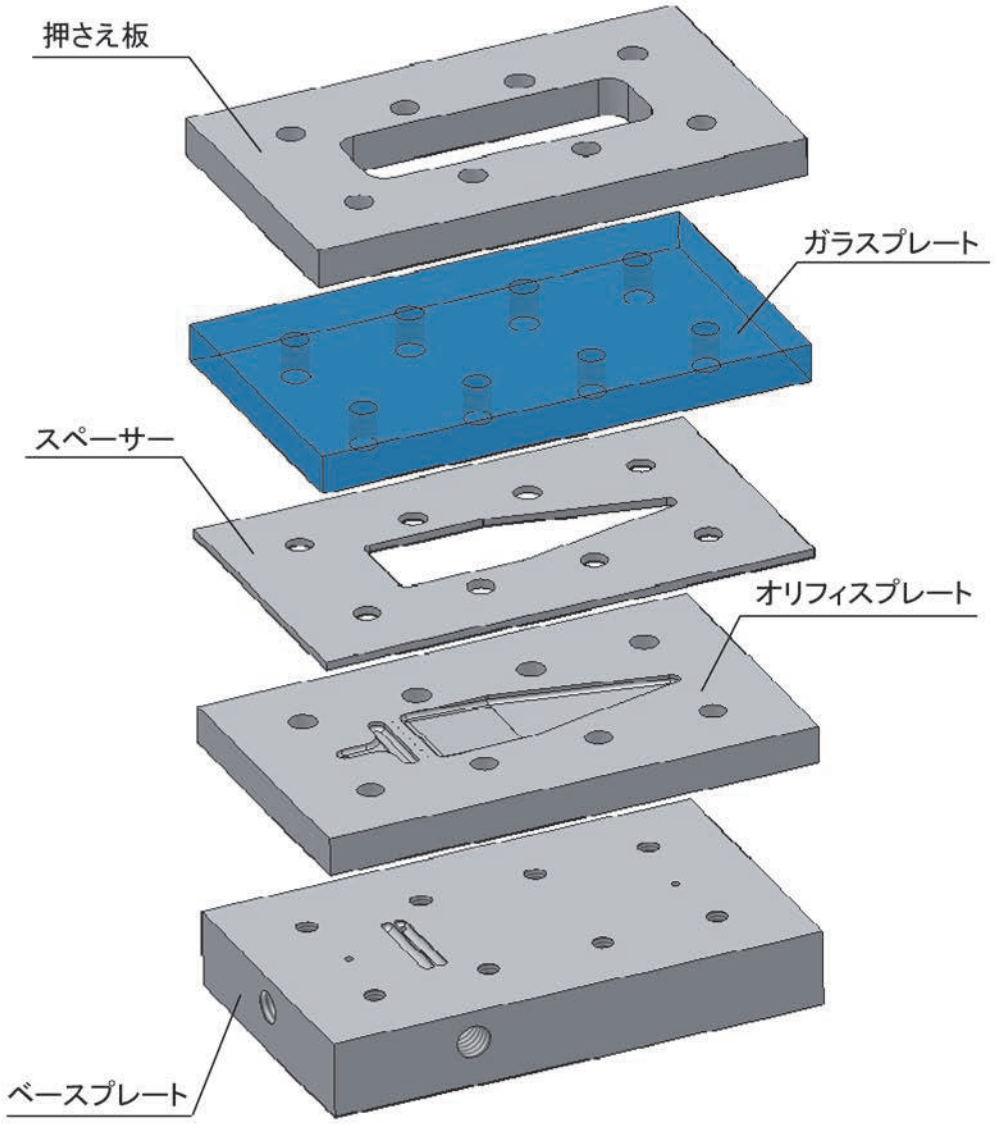
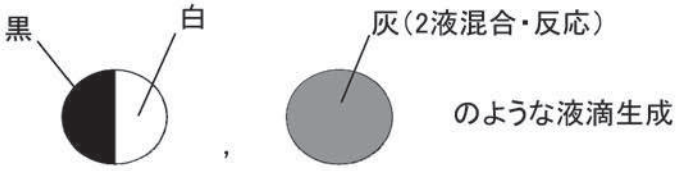
5034	分　配　器
開発コンセプト 機　　能	1. マイクロリアクターの外部ナンバリングアップ用精密分配器。 2. 複数のOUTポート間の流量バラツキを無くする構造として、円錐形状狭空間構造を採用した事を特長とする分配装置。
外観・構造	
備　　考	・ 特許出願番号:2007-060711

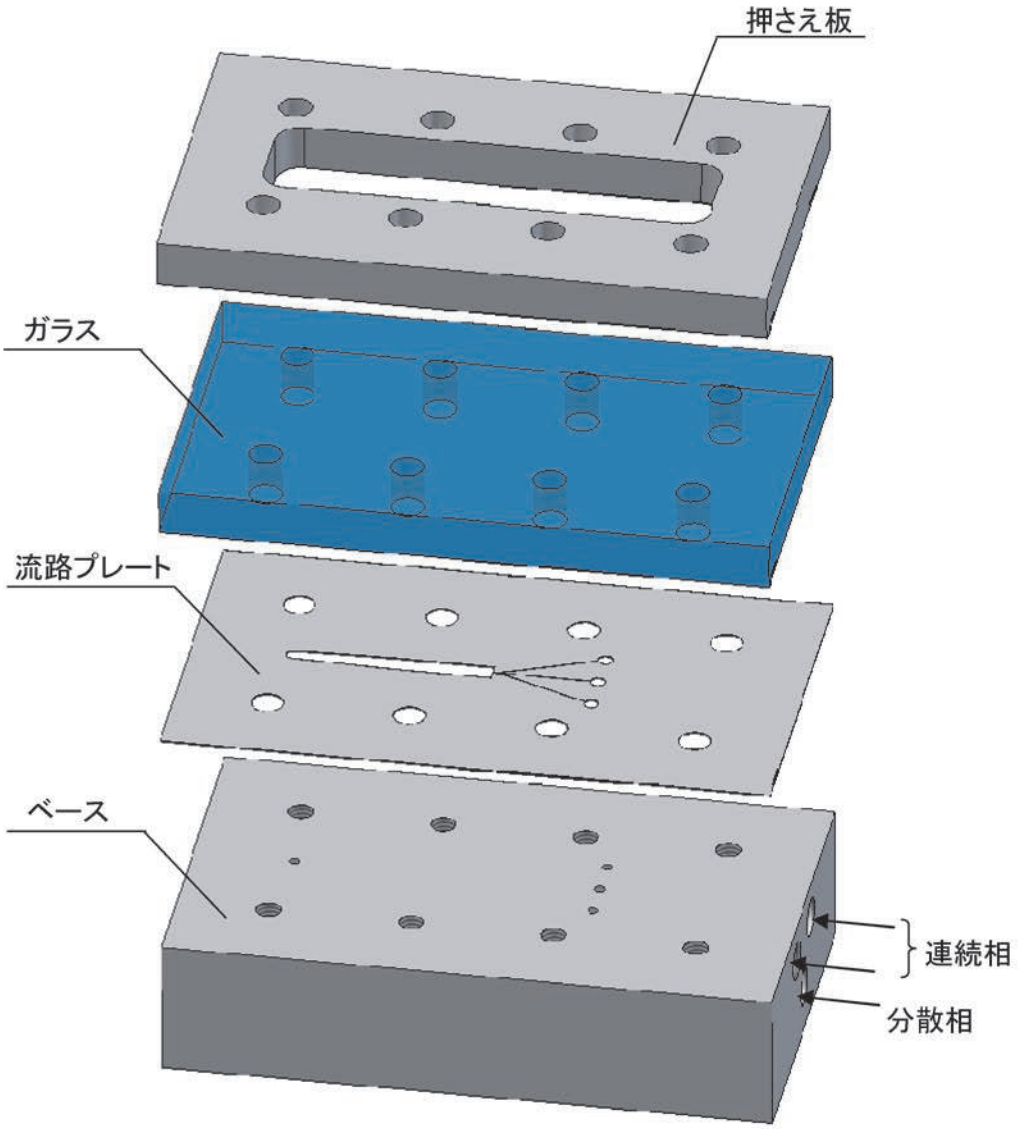
5037	スピンタッカー
開発コンセプト 機　　能	1. 回転する円板に放射状スリットからA液・B液を交互に層状に塗りつける事で連続的に複層界面を得る装置。 2. 円板の回転速度により、層の厚さ層の数をコントロールする事ができる。 3. A又はBのどちらかのスリットを微小孔列に変更する事で液滴の生成も可能である。
外観・構造	
備　　考	・ Villermaux-Dushman反応を利用して混合性能評価を行った。また、水-デカン系のエマルジョン合成に利用した。回転数によって液滴径を制御できることを確認した。

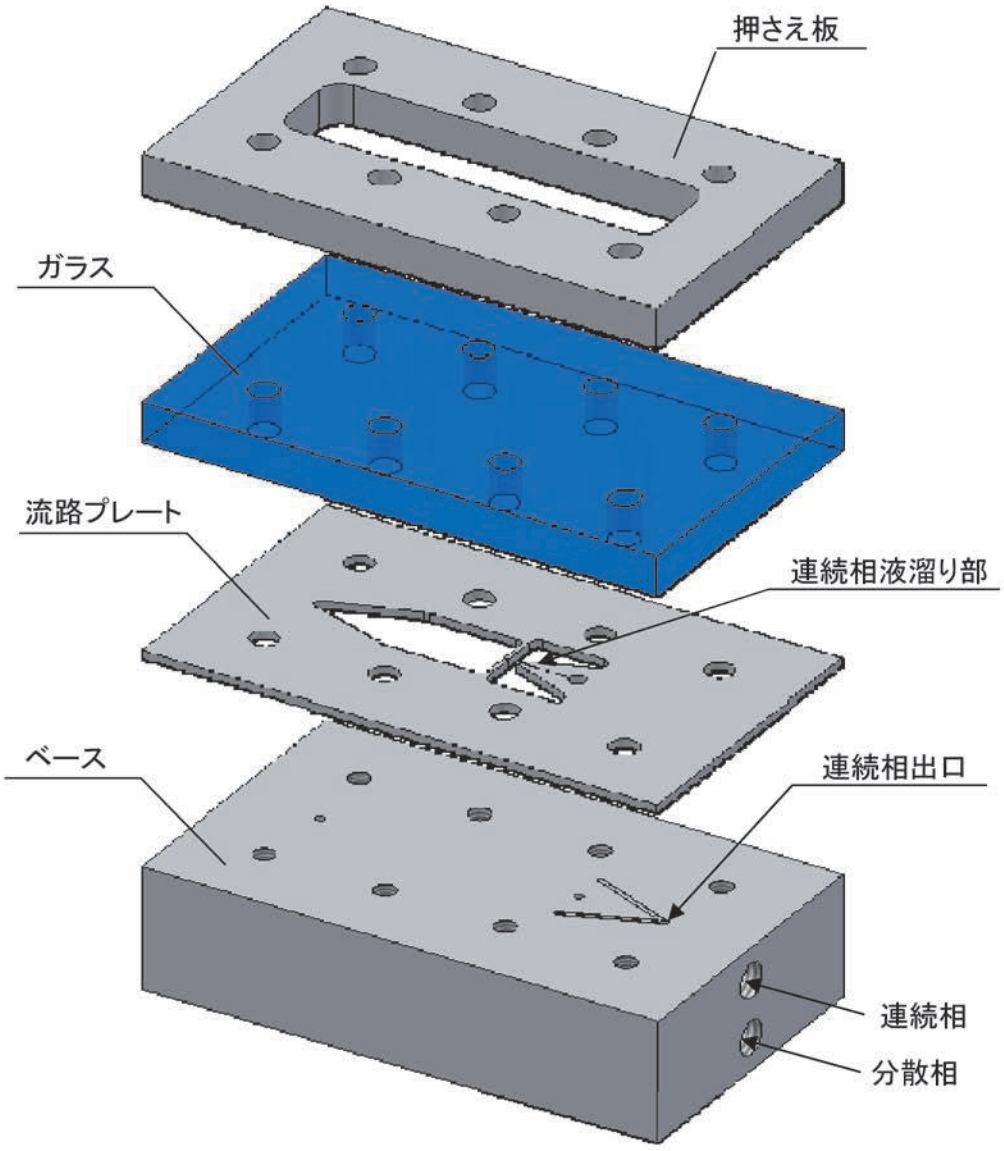
5038	検証用マイクロリアクター
開発コンセプト 機　　能	1. 開発したシュミレーションソフトの信頼性を評価する為のマイクロリアクター。 2. 流路プレートは光学観察に適した石英ガラスのプレートでサンドイッチする方式。 3. 試作した流路プレートを交換する事で、種々の流路パターンで検証する事ができる。
外観・構造	
備　　考	流路プレート3種  ・ 水とシクロヘキサンとをY字流路にて合流させた結果、スラグ流が得られた。さらに両液体を染料にて色を付けて、現象を可視化した。 ・ 可視化された実験結果を、同様の数値解析結果と比較したところ、スラグ生成時の様子、ならびにスラグの長さに関して、良い一致が見られた。

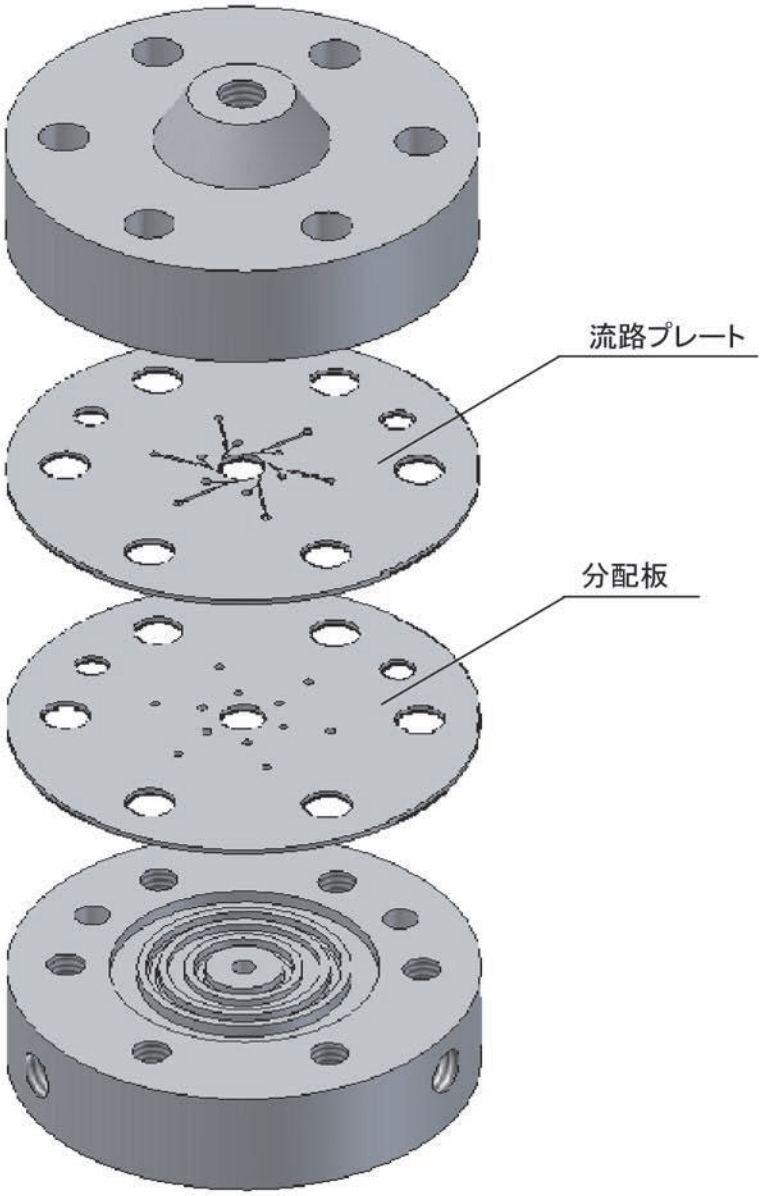
5042	ゼブラ流マイクロリアクター
開発コンセプト 機　　能	1. 数μmから数十μmのゼブラ流(スラグ流)を生成するマイクロリアクタ。 2. 精密均等分流効果により小さなゼブラ流を生成する。
外観・構造	
備　　考	

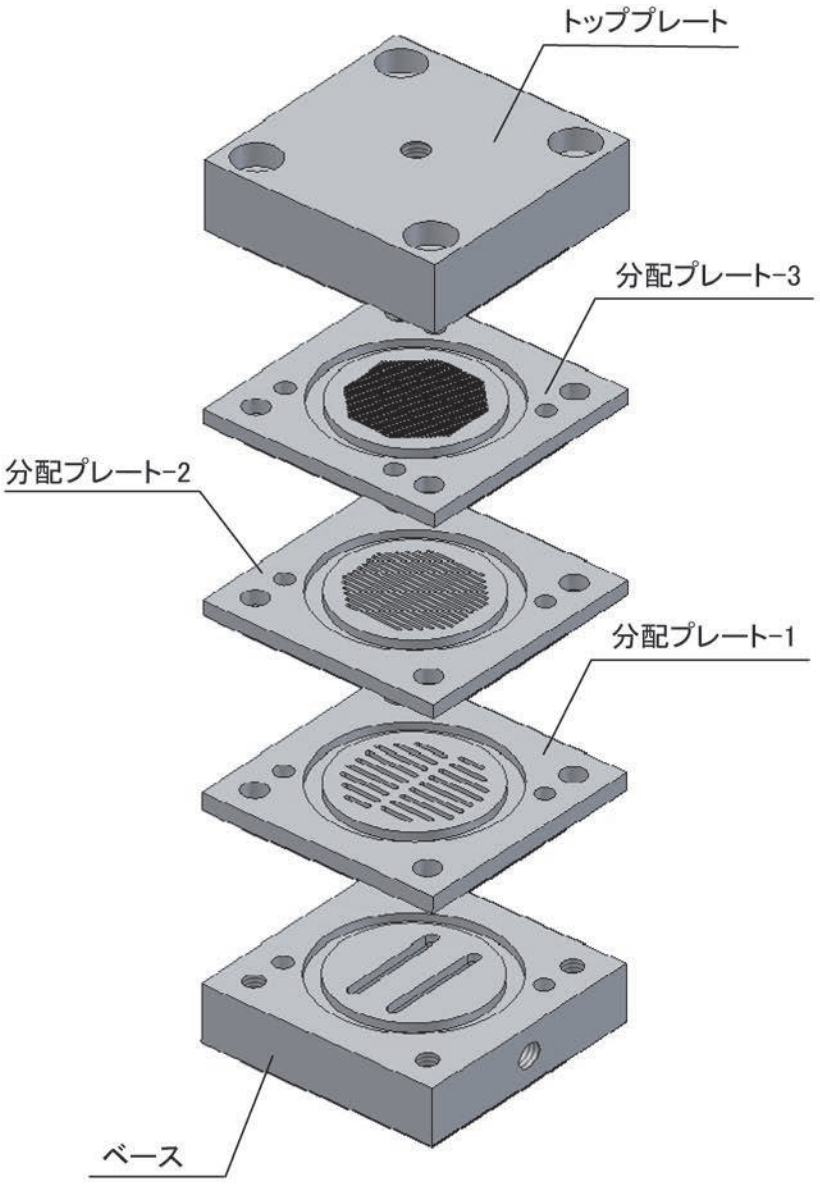
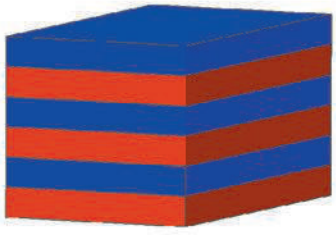
5043	ABaマイクロリアクター
開発コンセプト 機　　能	1. 複合型マイクロリアクター。 2. 二液を合流～反応させた後、目的の生成物のみを分離・回収する三層二液型構造のマイクロリアクター。 3. A+B→a+C（目的の生成物aを回収する）。
外観・構造	
備　　考	

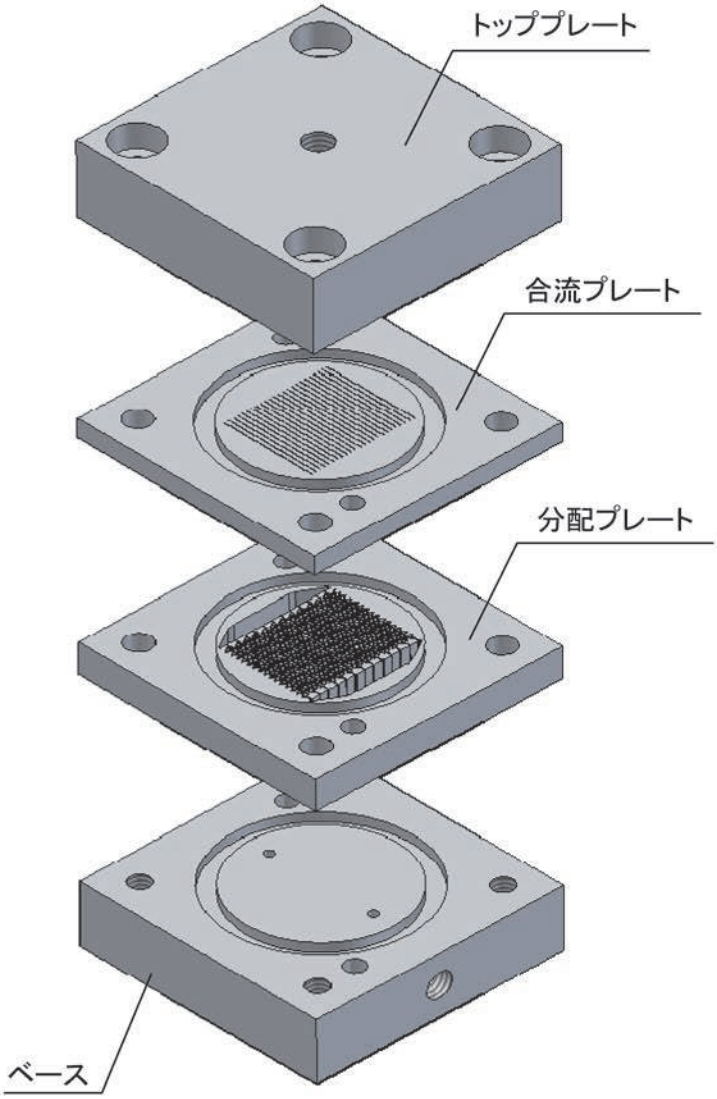
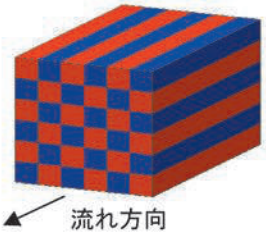
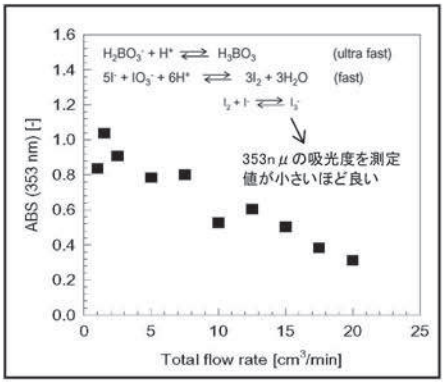
5044	S/SμB マイクロリアクター
開発コンセプト 機　　能	1. 複数成分の微液滴を生成するマイクロリアクター。
外観・構造	
備　　考	・ 特許出願番号:2007-086917 

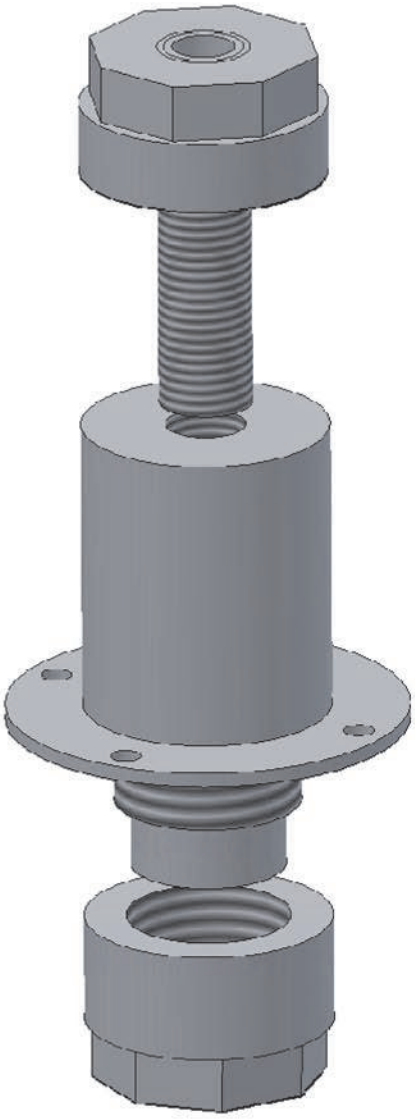
5045	TAPS-003 トロピカル・シャトル型
開発コンセプト 機　　能	1. 微液滴の生成。 2. 壁面の影響を受けにくい構造のマイクロリアクター。 中央の分散相は両側の連続相に挟まれて切断される為、流路壁面と接触する事はない。 3. Y字よりも小さい液滴生成に適している。
外観・構造	
備　　考	・ 改良型で特許出願済み。 ・ 直径14～160μmの幅広い範囲で液滴調製可能。

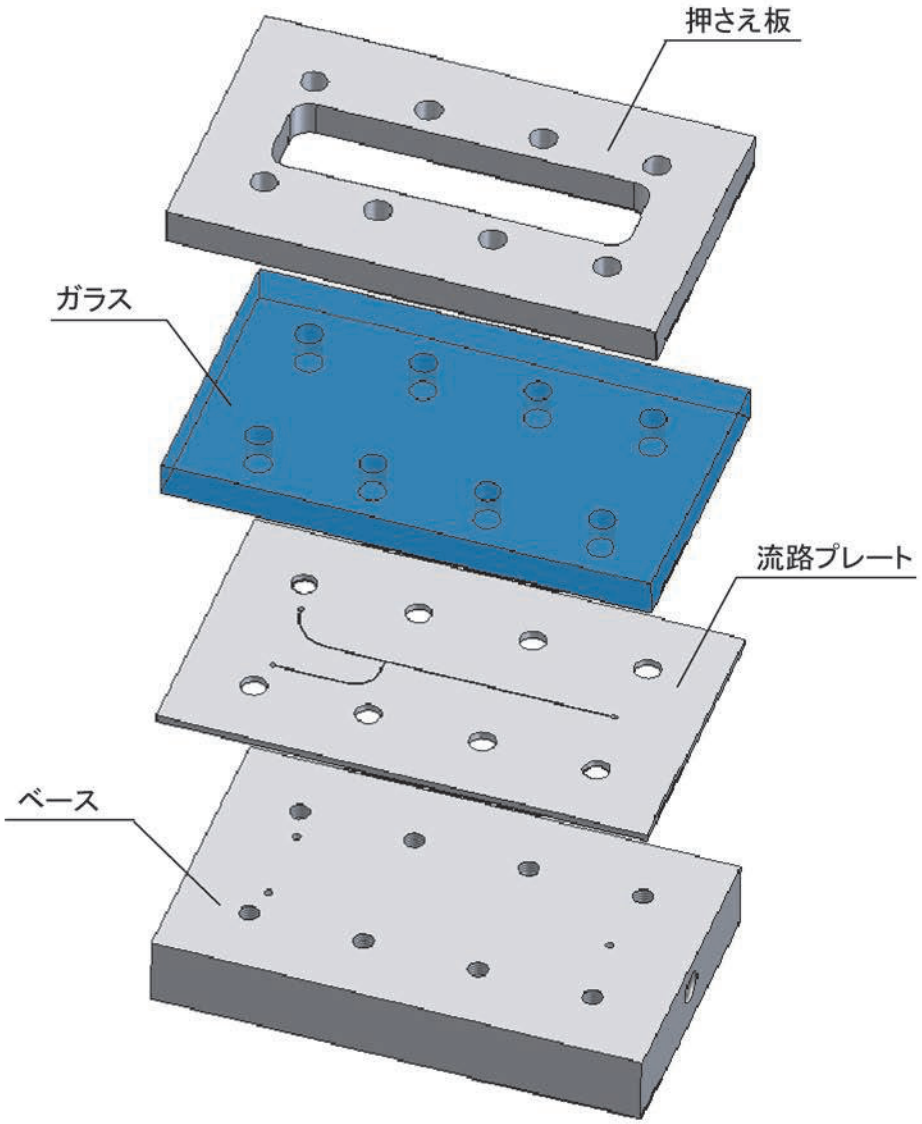
5045	TAPS-003 トロピカル・ギロチン型
開発コンセプト 機　　能	1. 微液滴の生成。 2. 壁面の影響を受けにくい構造のマイクロリアクター。 中央の分散相は両側の連続相に挟まれて切断される為、流路壁面と接触する事はない。 3. Y字よりも小さい液滴生成に適している。
外観・構造	
備　　考	

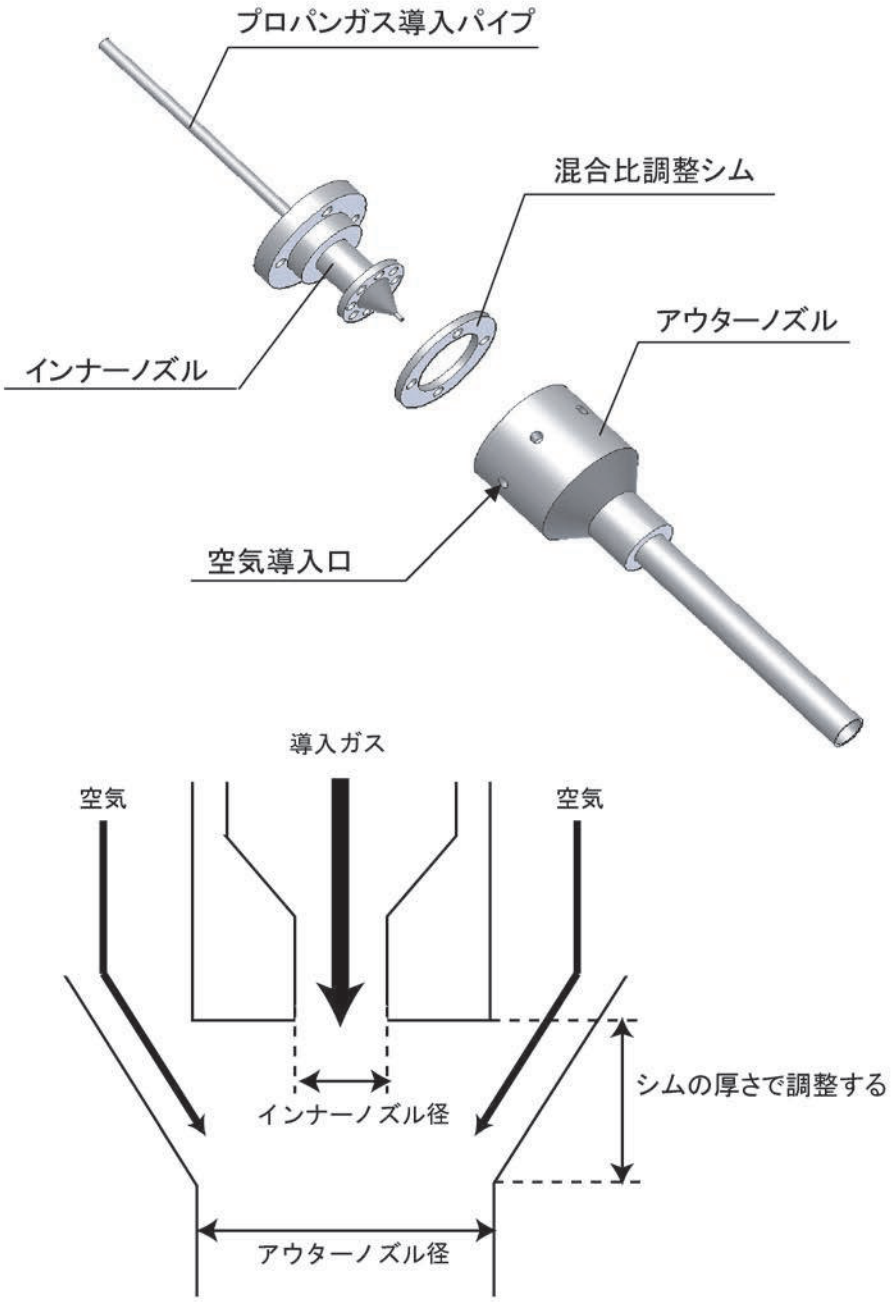
5046	ボルテックス型マイクロリアクター
開発コンセプト 機　　能	1. 内部ナンバリングアップが容易なY字型マイクロリアクター。 2. 本図は基本図の為、流路プレートは1枚であるが、〔流路プレート+分配板〕をペアーで積層する事で 簡単にナンバリングアップが可能な構造。 3. 液滴生成・エマルションの生成に用いる。 4. 液滴が中心に向かって衝突しないように渦巻き状流れで回収される為、ボルテックスと名づけた。
外観・構造	
備　　考	・ 連続相の流量を調整する事で、スラグ流を作る事もできる。

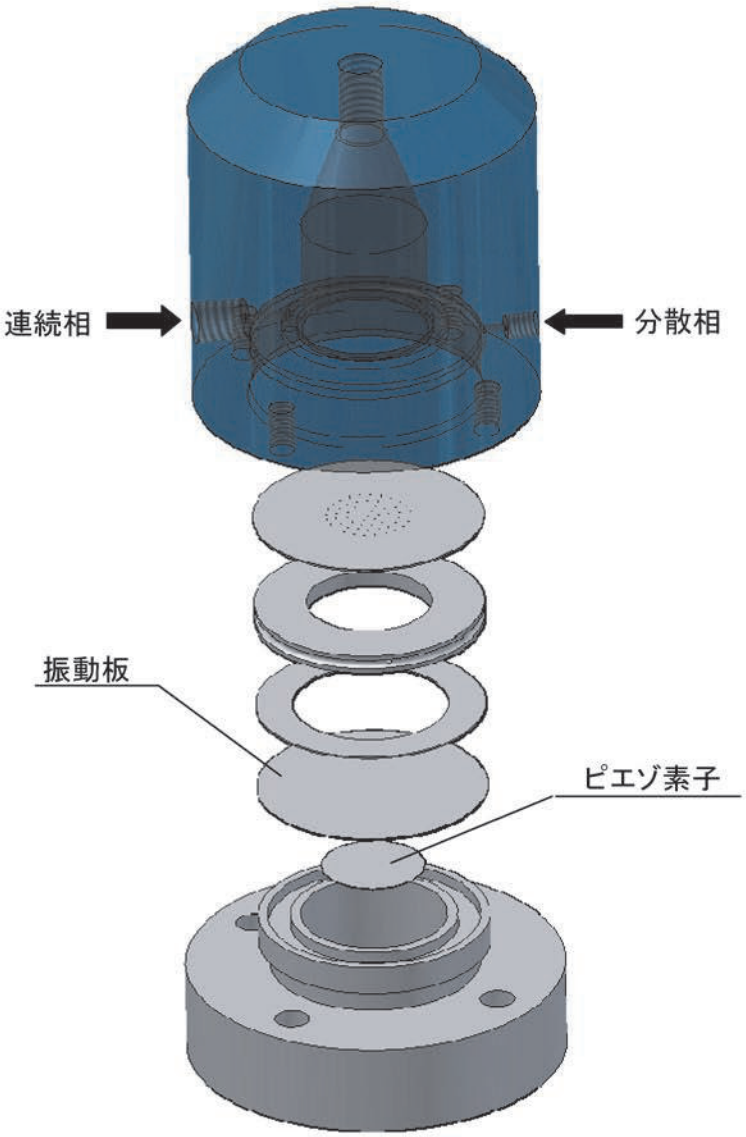
5047	ラインストライプ型　MR-1
開発コンセプト 機　　能	1. 高効率マイクロミキサー。 2. ラミネート（多層）の流れを得る構造。 3. 多層流れを作る事で界面を増大させ、高率なミキシング効果が得られる。 4. 大流量向きのミキサー。
外観・構造	
備　　考	 二液多層流 （界面の面積が大きい）

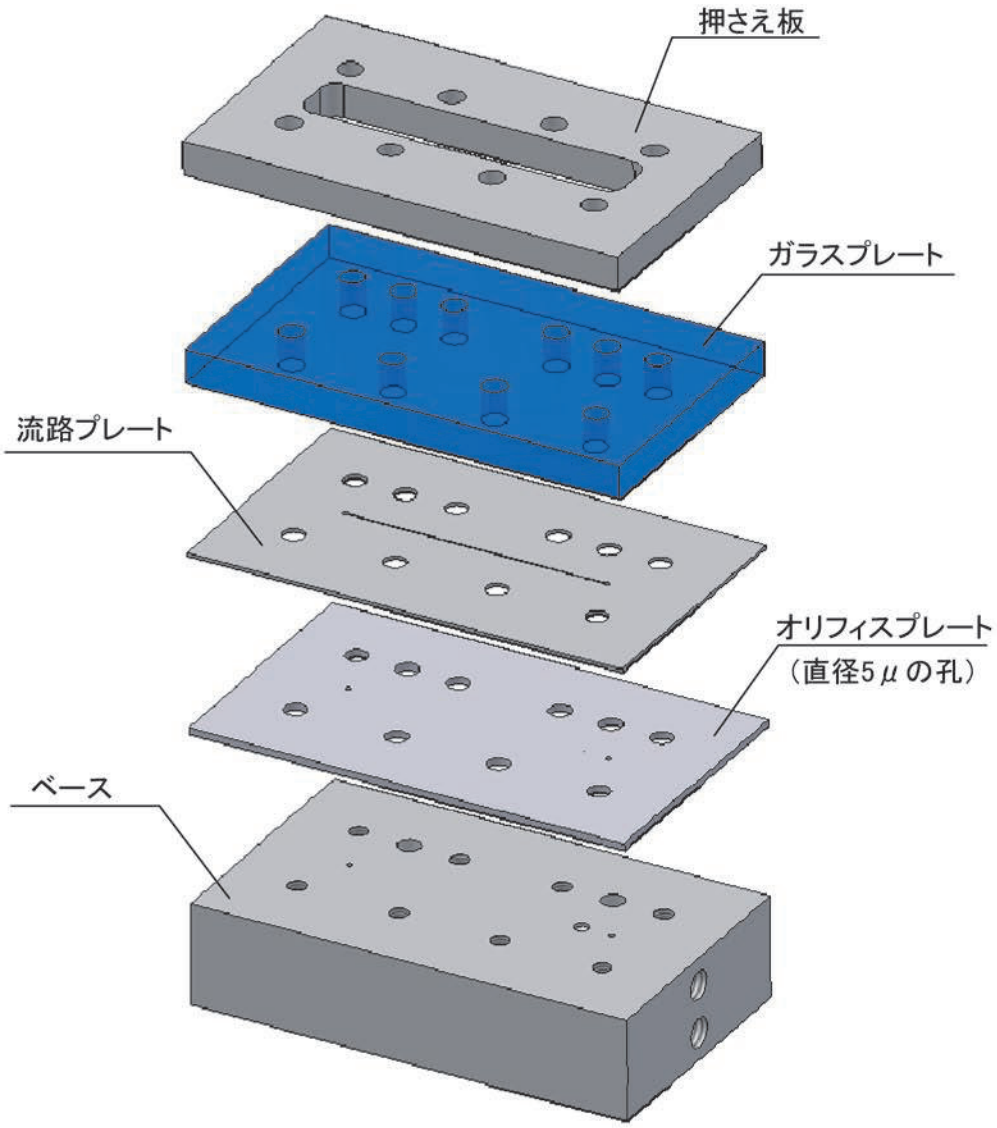
5048	ジグザグストライプ型　MR-1
開発コンセプト 機　　能	1. 高効率マイクロミキサー。 2. 二液市松模様流れを作る構造。 3. 市松模様流れを作ることで界面を増大させ、高効率なミキシング効果を得る。 4. 流路断面積が大きく、大流量向きのミキサー。
外観・構造	
備　　考	・ 特許出願番号：2007-085800  二液市松模様流れ （界面が大きい） 

5056	マイクロフィルタ駆動装置
開発コンセプト 機　　能	1. 強力な超音波振動と、直径20マイクロメートル以下の微小孔の開いた板を用いて微小液滴を生成することを目的とする。超音波振動を用いることにより、粘度の高い液体へ対応することが可能となる。
外観・構造	
備　　考	・ 特許出願番号：2007-087036 ・ 製薬・食品等の分野で必要とされるエマルション生成や、気中への微小液滴噴出へ応用可能である。 ・ 数十マイクロメートル程度ののエマルション生成が可能である。 ・ 強力な超音波振動を発生するランジュバン型振動子を基本としており、 圧電素子により駆動を行う。

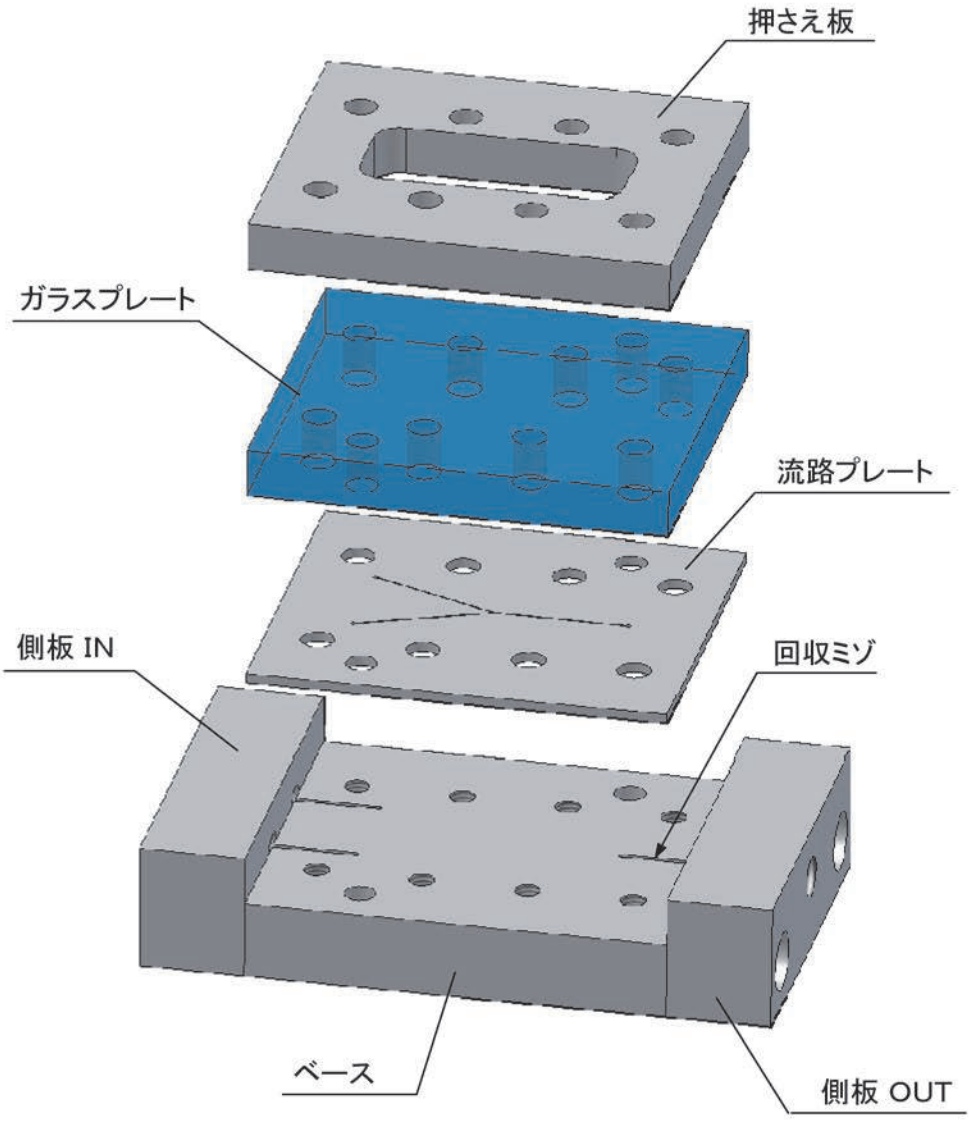
6001	TAPS-901　マイクロリアクター
開発コンセプト 機　　能	1. 基本型サンドイッチ式マイクロリアクターの90度T字型。 2. 流路プレート以外は新TAPS-001をそのまま流用した。 3. 新TAPS-001のパーツを標準としたフレキシブルなマイクロリアクター。
外観・構造	
備　　考	

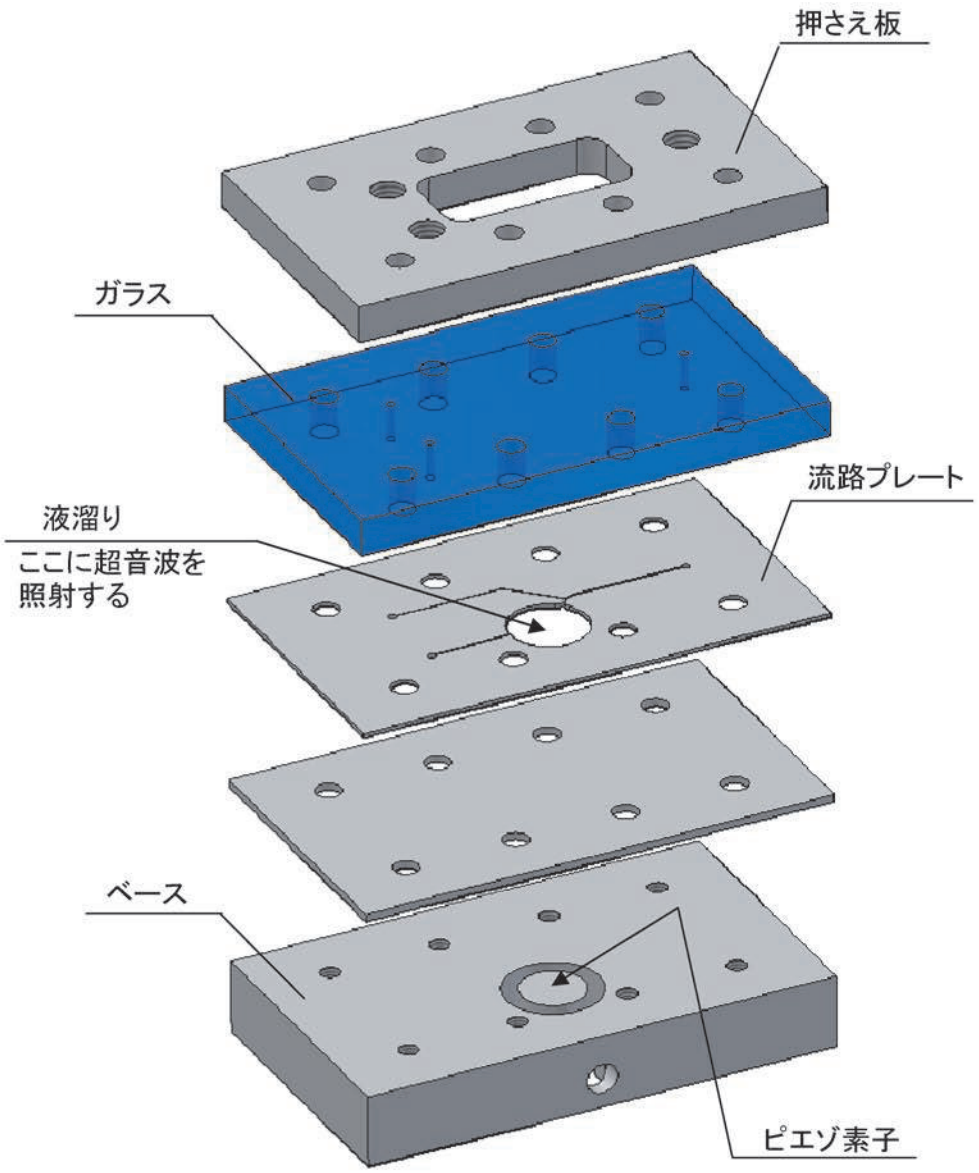
6003	マイクロ触媒燃焼装置　エジェクターノズル
開発コンセプト 機　　能	1. マイクロ触媒燃焼装置にプロパンガスと空気を混合し供給する為の装置。 2. プロパンガスと空気の混合比は、シムの厚さを変える事で調整できる。
外観・構造	
備　　考	・ 条件を最適化（インナーノズル径100μm、アウターノズル径2.5 mm、シム板7 mm）して、プロパンガスを導入すると、プロパン体積流量に対して25倍以上の体積流量の空気が吸引された。（プロパンの完全燃焼に必要となる空気量は体積比で25倍である。）エジェクターにより得られた混合ガスを触媒燃焼させたところ、プロパンは完全に燃焼した。

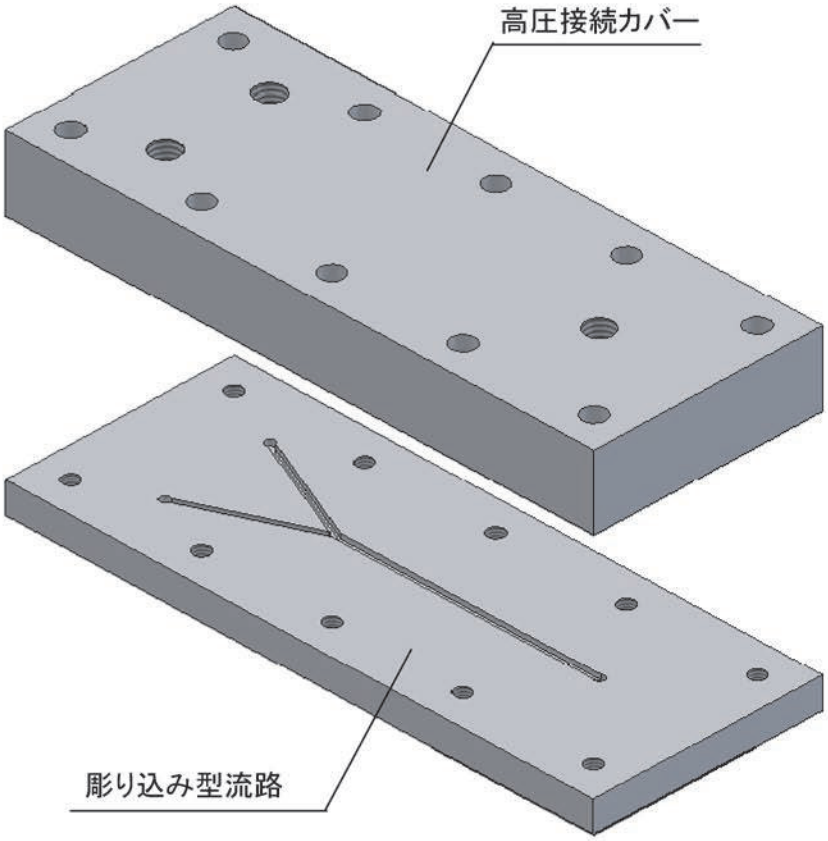
6004	マイクロフィルター-Ⅲ
開発コンセプト 機　　能	1. 高周波振動駆動の振動板による圧力を用いてエマルションを生成。
外観・構造	
備　　考	・ 特許出願番号:2007-087035 ・ 製薬・食品等の分野で必要とされるエマルション生成への応用が可能である。 ・ 100マイクロメートル程度のエマルション生成が可能である。

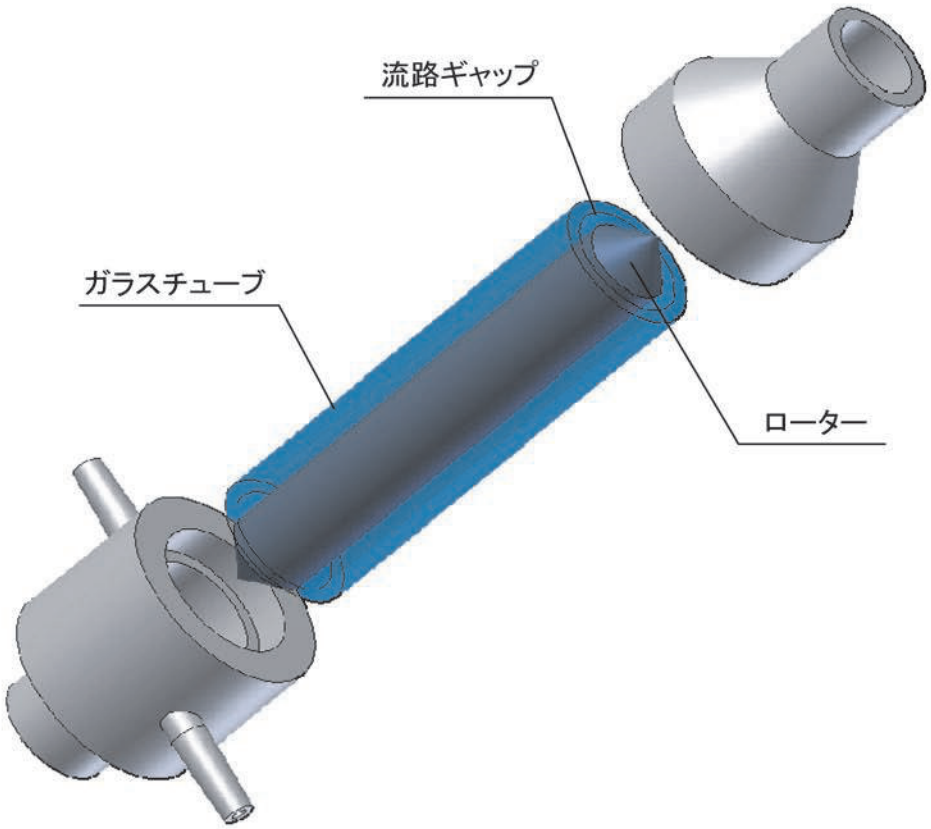
6005	TAPS-005　超微液滴マイクロリアクター
開発コンセプト 機　　能	1. 単列による微液滴デバイスの実用化に必要な同時多量微液滴生成構造を開発する。
外観・構造	
備　　考	・ 約60μm程度の液滴が調製可能。

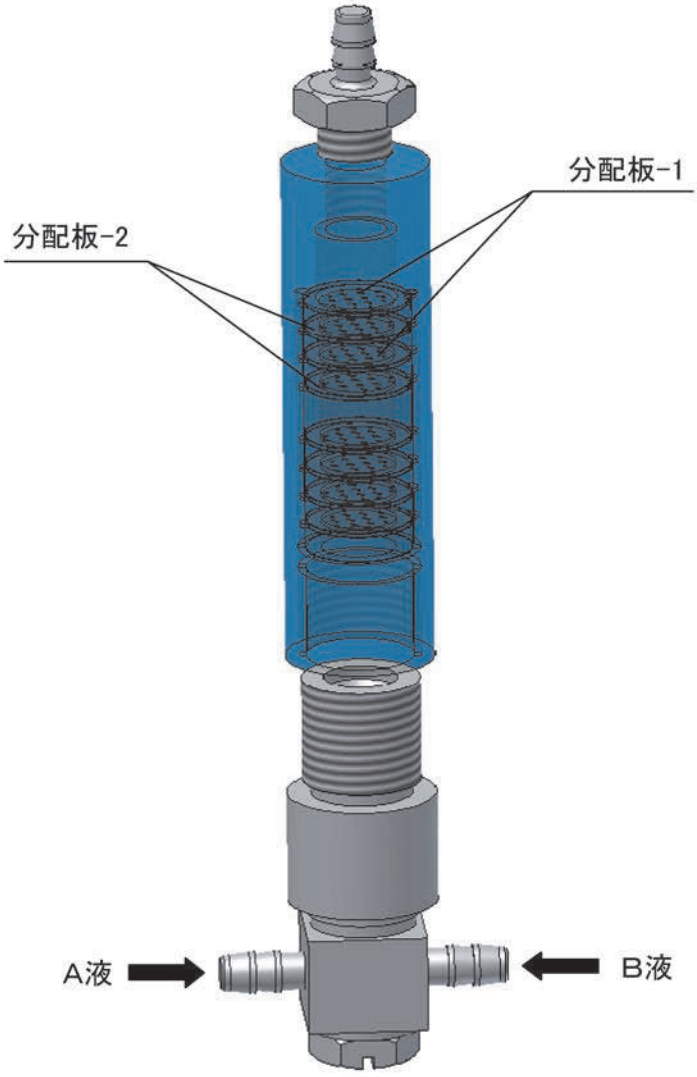
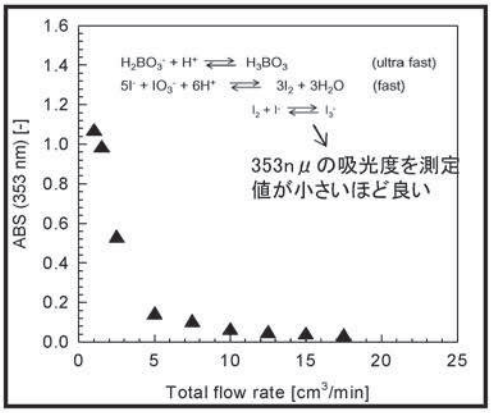
6010	改良型マイクロリニアポンプ
開発コンセプト 機　　能	1. 流量/ポンプ体積比の大きなマイクロポンプ。 2. ml/minレベルの送液。
外観・構造	
備　　考	・流量測定：　最大11.9[ml/min] ・吐出圧測定：　最大6.7[kPa]

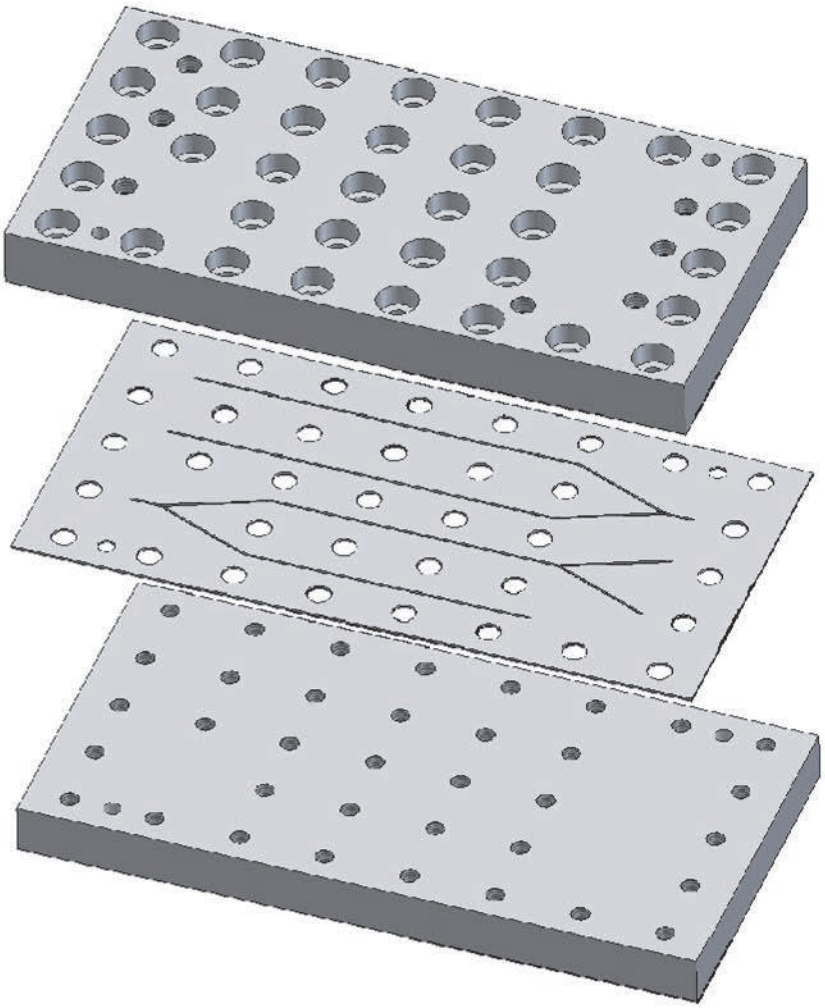
6013	TAPS-002　サンドイッチ基本型
開発コンセプト 機　　能	1. Y字型流路のマイクロリアクター。 2. 生成した液滴の合一を防ぐ目的で、Y字の流路と回収ミゾがオーバーラップしながら接する方式として、ほぼ直線状の構成にしたマイクロリアクター。
外観・構造	
備　　考	

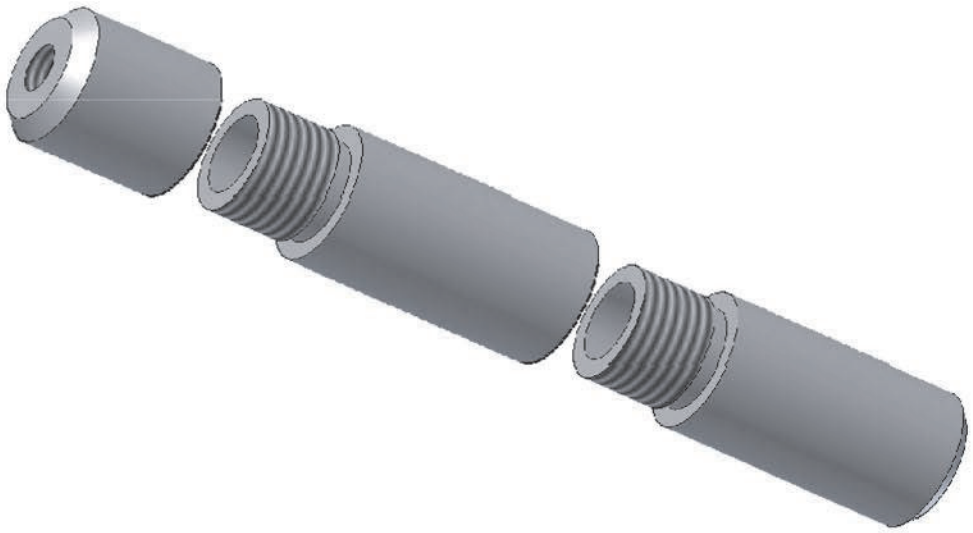
6017	USM-001　マイクロリアクター
開発コンセプト 機　　能	1. 超音波を利用したマイクロリアクター。 2. マイクロ流路の一部に超音波を加える事で反応促進を目指した。 3. エマルション生成時、連続相に超音波を加える事でより高速のせん断を目指した。
外観・構造	
備　　考	

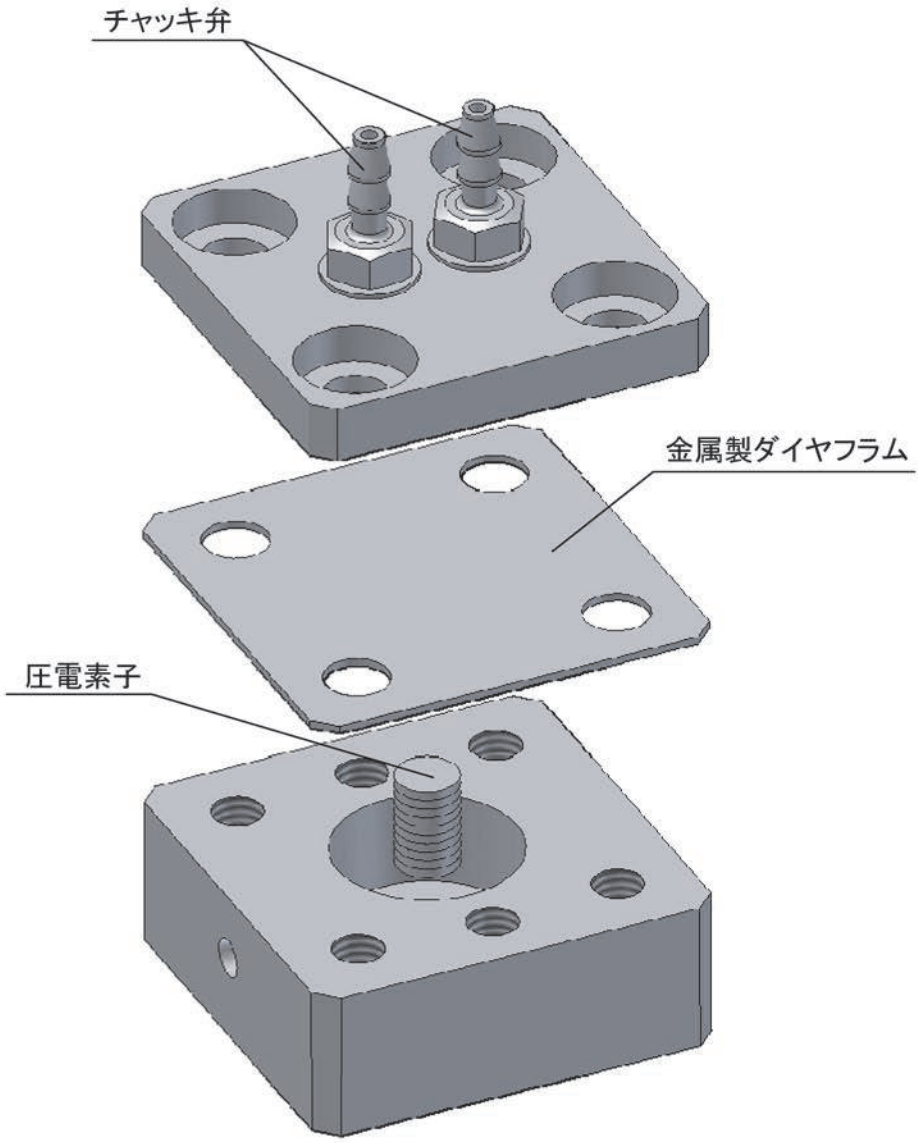
6018	TAPS-001　高圧接続型
開発コンセプト 機　　能	1. 高粘度流体操作用マイクロリアクター。 2. 高圧HPLCポンプが接続できるようにチューブ接続にスエージロック方式を採用したマイクロリアクター。
外観・構造	
備　　考	

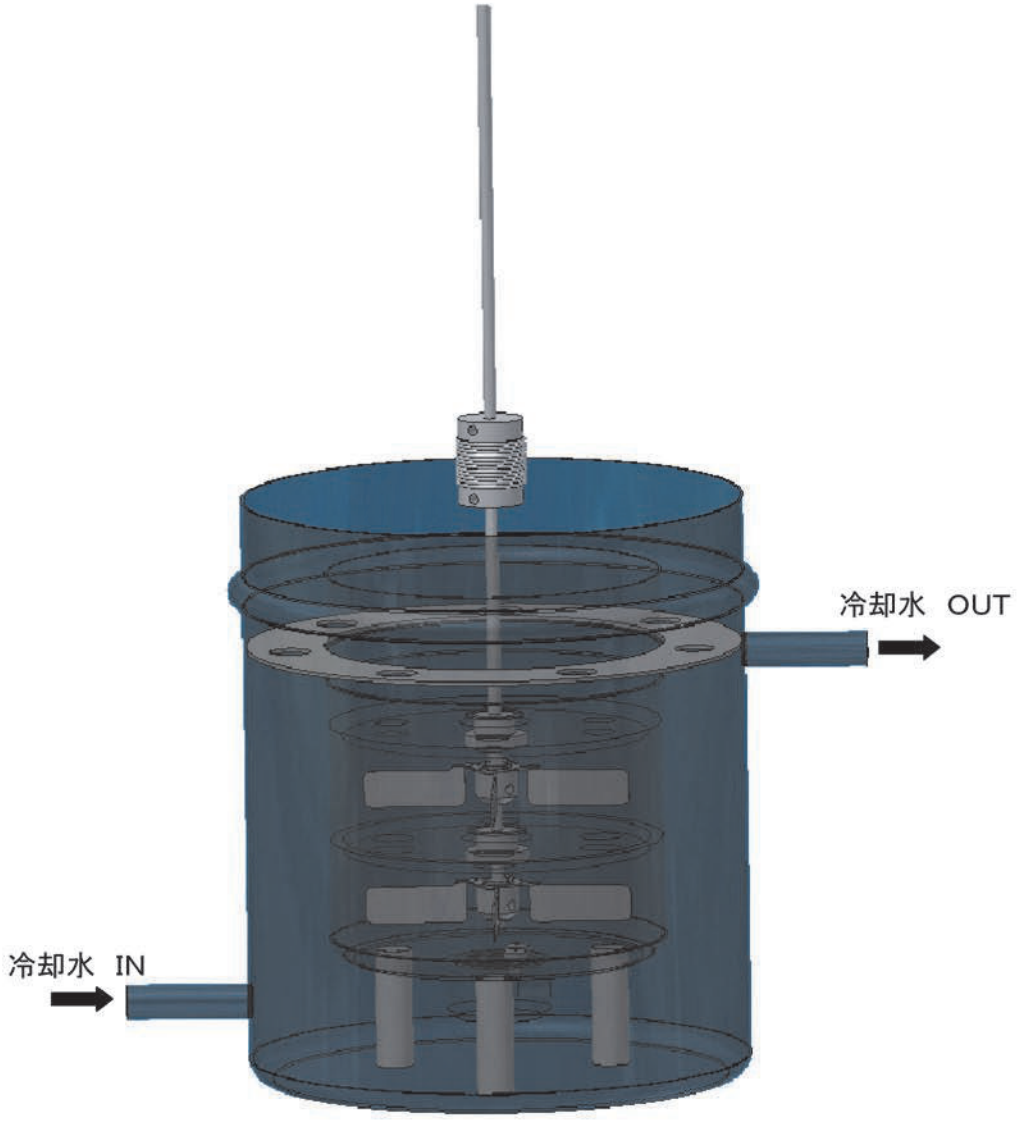
6022	マイクロロータリーリアクター　TYPE-2006-1
開発コンセプト 機　　能	1. 2液の攪拌と混合促進。 2. 不混和性2液による螺旋状層流界面形成により、2液間の接触界面の増加と反応促進。 3. 内部のローターを電磁力により非接触駆動することにより複雑なシール機構を必要としない。
外観・構造	
備　　考	・ 特許公開番号：2005-111760 ・ 不混和性の水道水とシリコーンオイルを用いた螺旋状層流界面形成実験

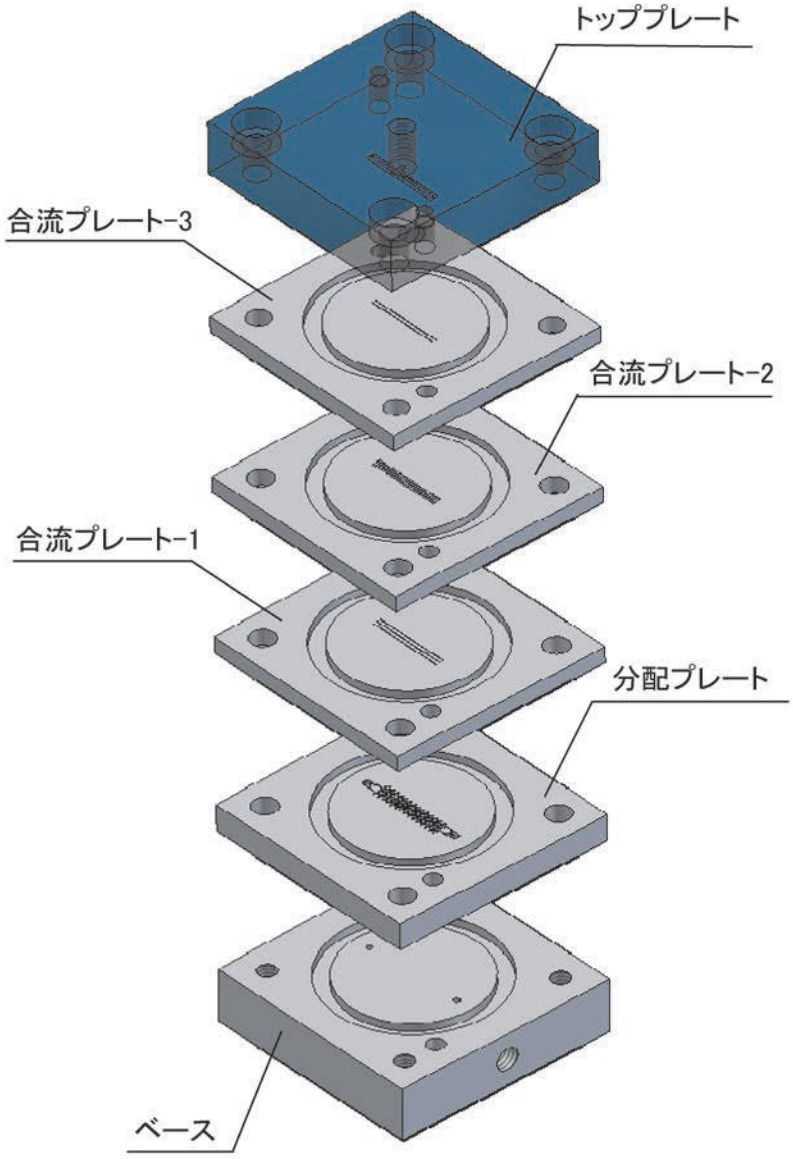
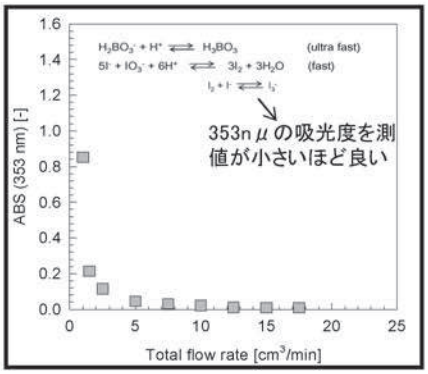
6025	カルマン型ミキサー
開発コンセプト 機　　能	1. 高効率な液−液反応(混合)用ミキサー。 2. 分配板−1と分配板−2の微小孔は特殊な位相関係に配置されており、効率よくカルマン渦を発生させ、乱流混合を促進させる。 3. この微小孔を通過する時は縮流となり、分配板の間を通過する時はカルマン渦と拡張流れであり、縮/拡の相互効果で、より混合を促進させる。 4. 比較的大流量向き。
外観・構造	
備　　考	

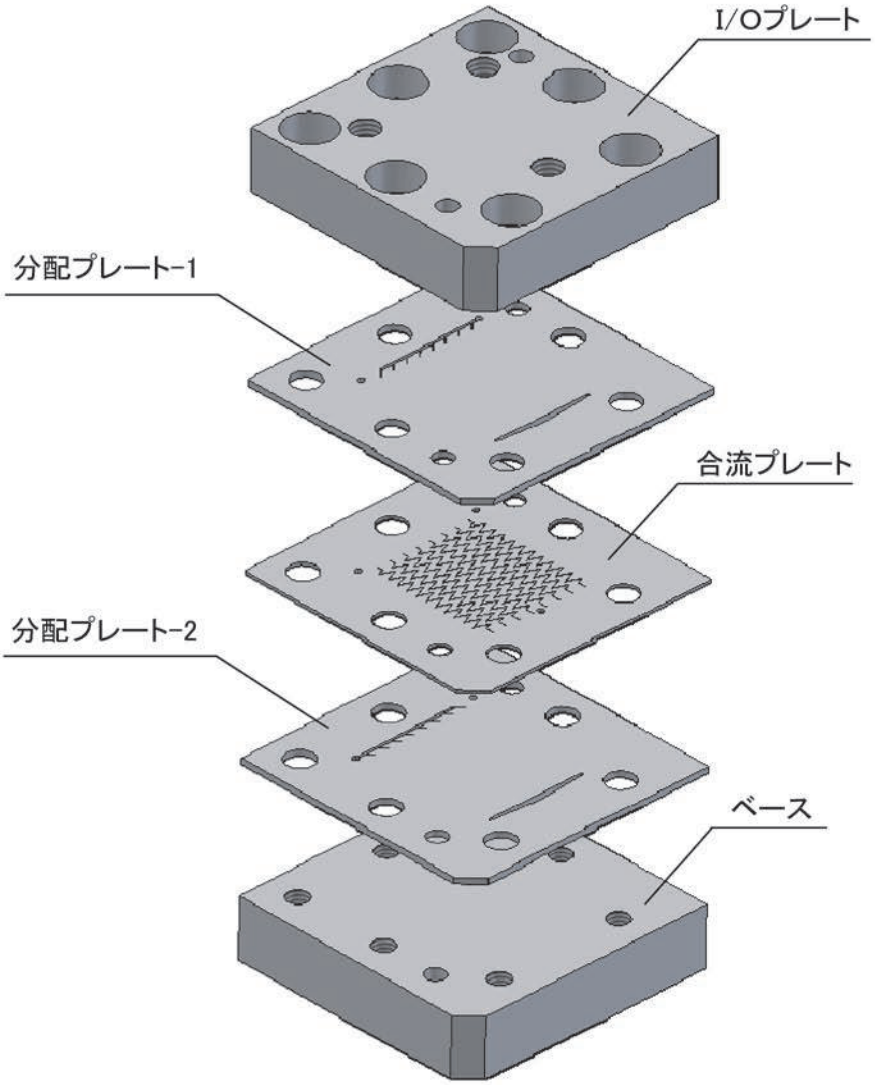
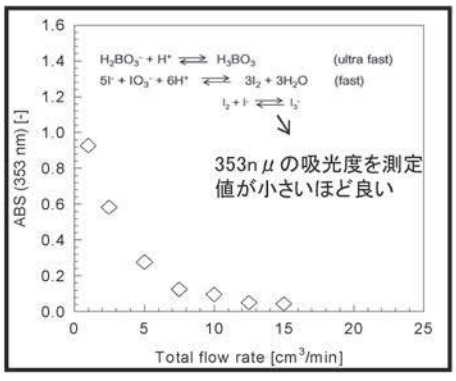
6030	マイクロリアクター（サンドイッチ式複合流路型）
開発コンセプト 機　　能	1. 流路を集積化することでハンドリングの容易なシステムを作る。 2. 汎用性の高いマイクロリアクタを目指して流路を複合化した。 3. 複合化した事により、1台のマイクロリアクターをさまざまな反応に応用する事が可能になった。
外観・構造	
備　　考	

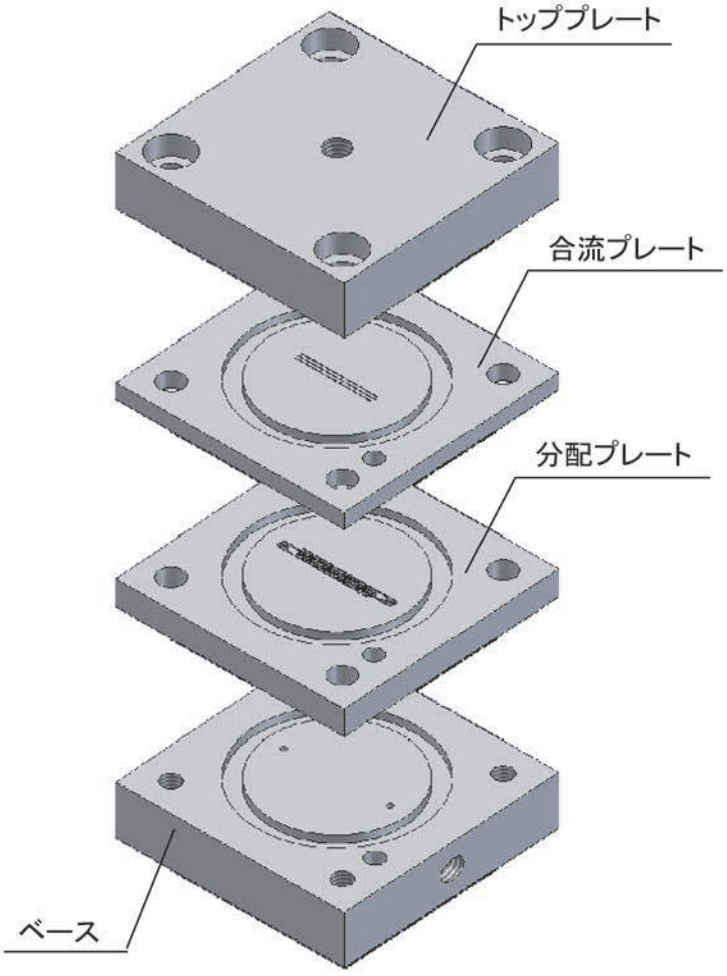
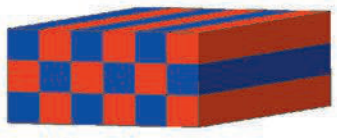
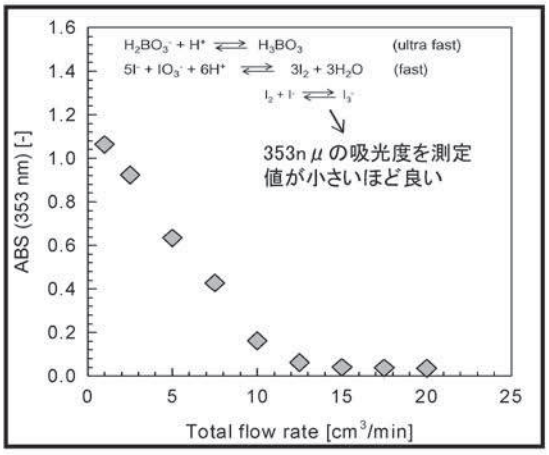
6037	チューブ式ミキサー
開発コンセプト 機　　能	1. 用途に合わせてチューブ内のミキサーエレメントを交換するカートリッジ型ミキサー。 2. ミキサーエレメントはスチールウール・ガラスウール・触媒粒等、用途に合わせて交換する。 3. 接続チューブの個数を変更する事で、内部容積を調整する事ができる。
外観・構造	
備　　考	

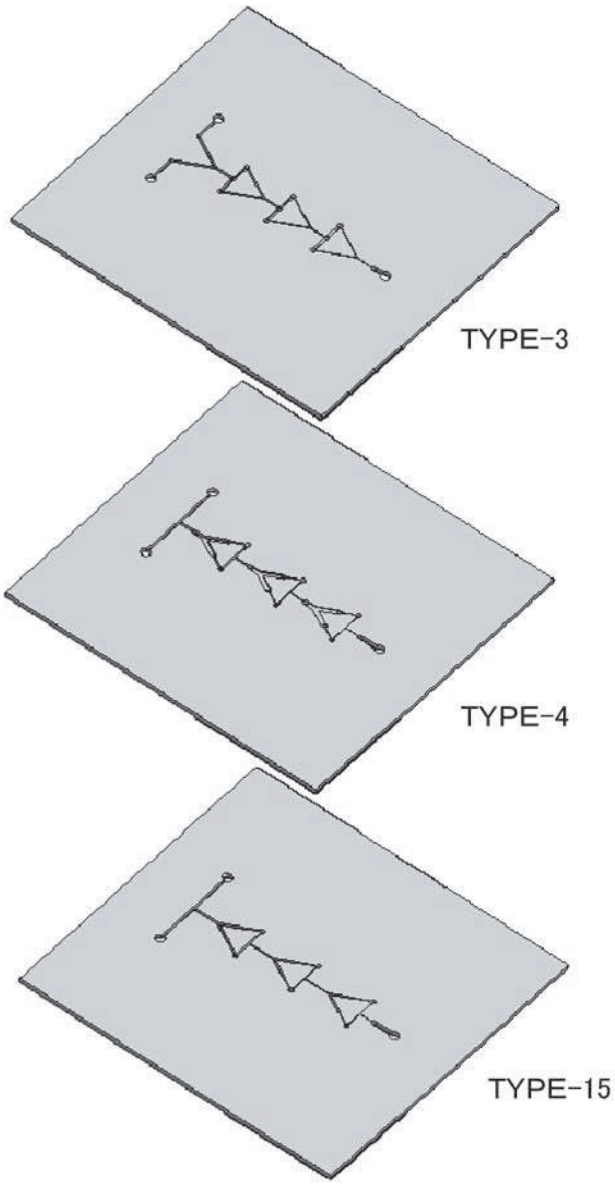
6038	小 型 ポ ン プ
開発コンセプト 機　　能	1. 圧電素子による高い圧力印加を利用する送液ポンプ。 2. 圧電素子により駆動される振動板と一方向バルブから構成されている。
外観・構造	
備　　考	・ 送液全般に応用可能である。 ・ 発生応力の大きい圧電素子を駆動に用いるため、高い圧力を印加することができる。

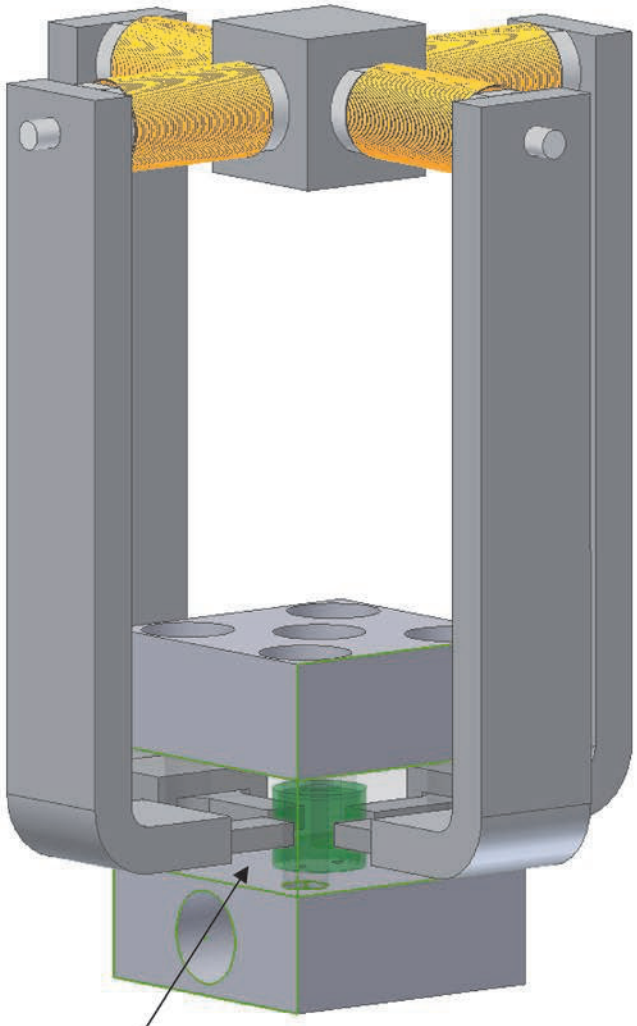
6040	平面接触抽出撹拌槽
開発コンセプト 機　　能	1. 比較基本データ採集用バッチ式反応装置。 2. コンパクトで持ち運び・実験操作性に優れた反応装置。
外観・構造	
備　　考	

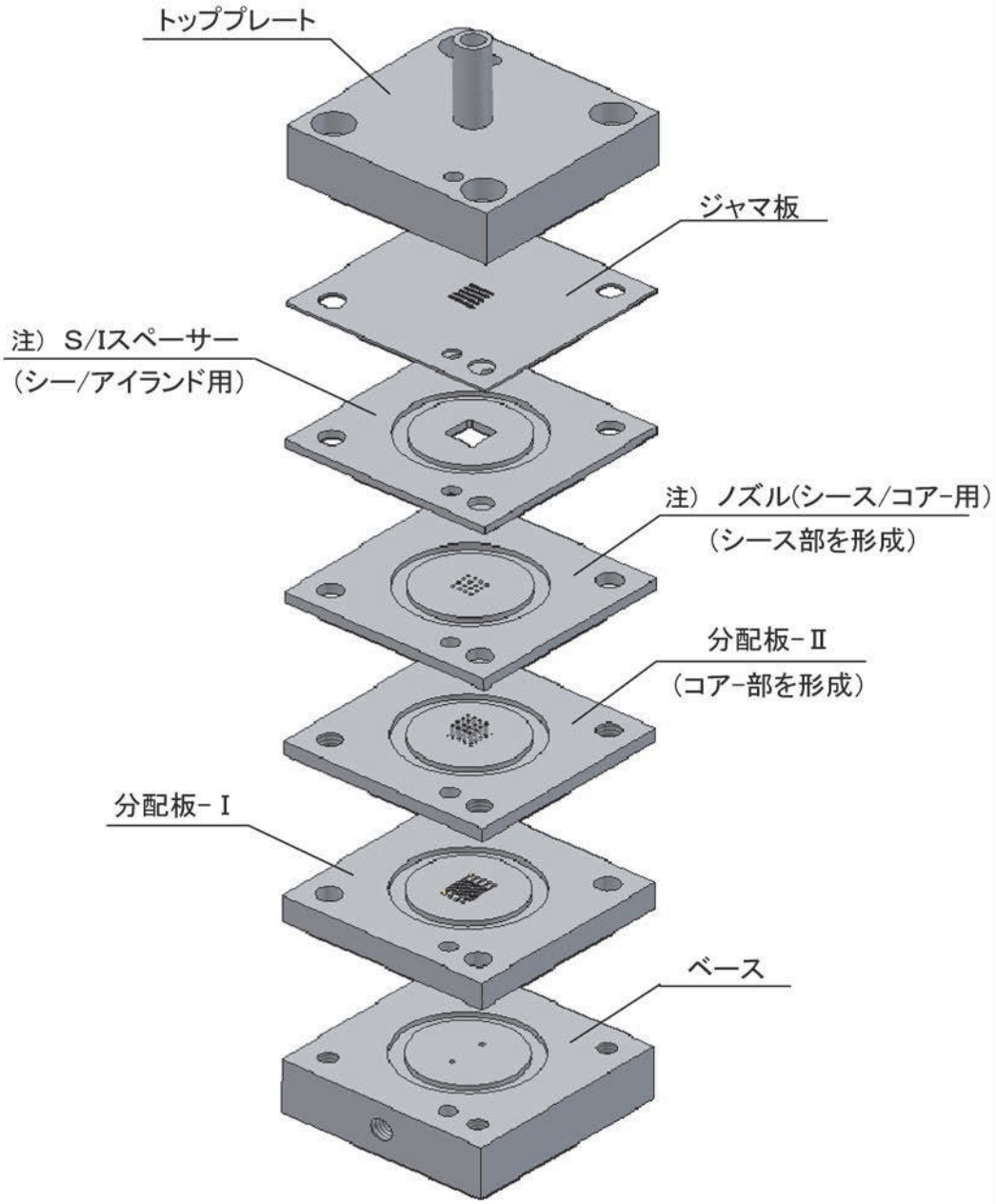
6041	ZIGZAG-MX-Ⅱ
開発コンセプト 機　　能	1. 高効率マイクロミキサー。 2. 二液市松模様流れを作る構造。 3. 市松模様流れを作ることで界面を増大させ、高効率なミキシング効果を得る。 4. ジグザグストライプ型MR-1(№5048)よりも少流量向きのジグザグストライプ型マイクロリアクター。
外観・構造	
備　　考	・ 特許出願番号：2007-085800 

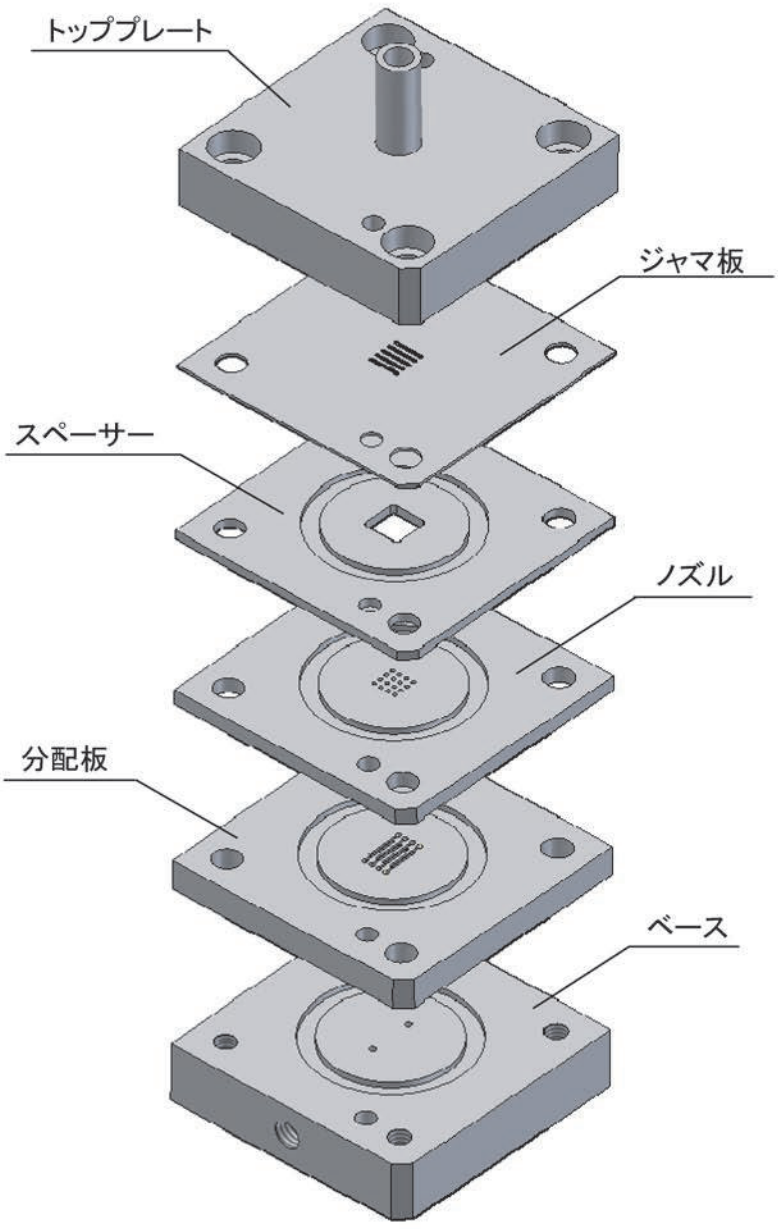
6054	1/8 バイブル MX-Ⅲ
開発コンセプト 機　　能	1. 内部ナンバリングアップ方式のミキサー。 2. 変則Y字型ミキサー（合流プレートの流路に上下から液を供給する）。 3. ジグザグ型の流路で、流路長の増大とミキシング効果を高めた。 4. 積層構造にする事で、更に内部ナンバリングアップが可能。
外観・構造	
備　　考	

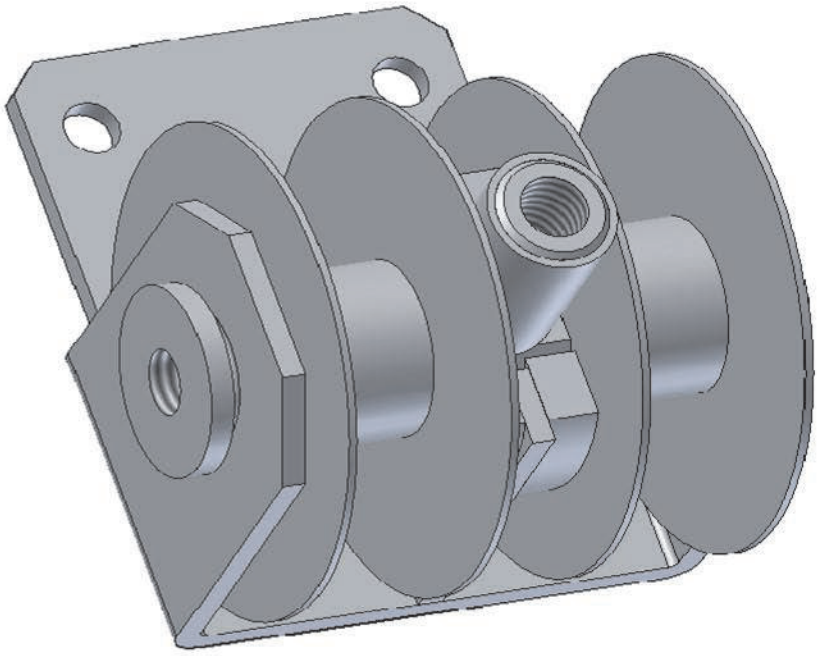
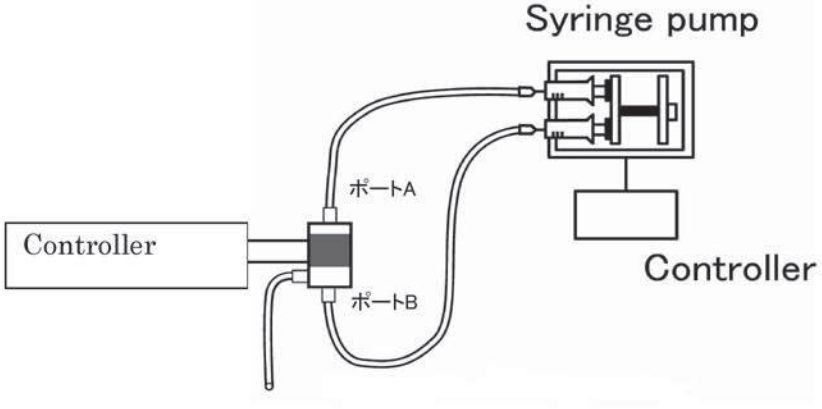
6055	クシバ型マイクロリアクター
開発コンセプト 機　　能	1. 少流量高効率マイクロミキサー。 2. 二液市松模様流れを作る構造。 3. 市松模様流れを作る事で界面を増大させ、高効率なミキシング効果を得る。 4. ジグザグストライプ型よりもセグメント数を多くできる構造。
外観・構造	
備　　考	・ 特許出願済み  流れ方向 二液市松模様流れ （界面が大きい） 

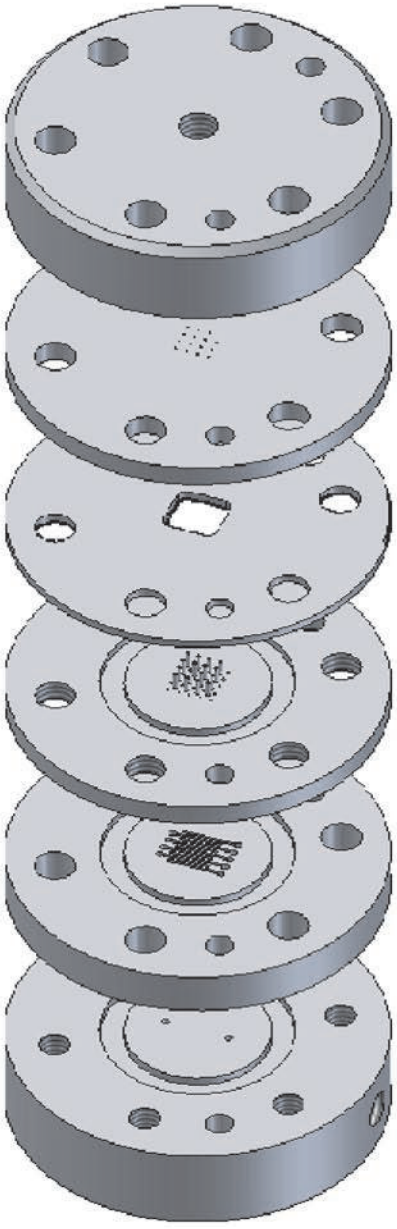
6056/6092	衝突型ミキサー
開発コンセプト 機　　能	1. 均一混合が可能なスリット型マイクロミキサー。 2. スリット内部で流体を衝突、流れ方向・速度を変化せせる事によって発生する乱流を混合機能に利用するマイクロミキサー。 3. スリットの幅・合流部までの長さ・合流角度を変化～組み合わせる事によって確実に乱流を発生させる、プレート式のマイクロミキサー。
外観・構造	
備　　考	・ 特許出願番号:2007-087260 ・ 上記説明図は一例を示す図

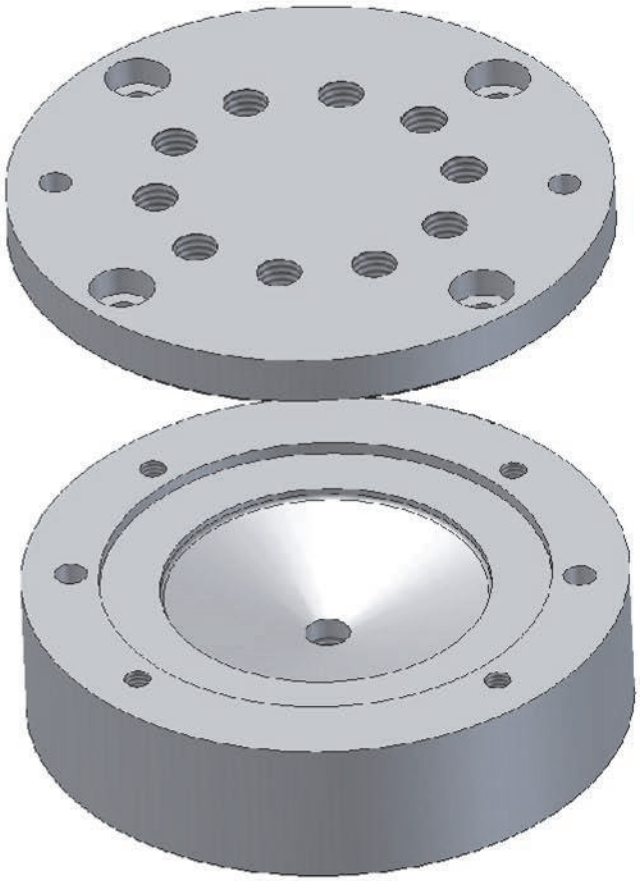
6062	フロー型攪拌装置
開発コンセプト 機　　能	1. 低温(-60℃)下における反応/混合促進。 2. フロープロセスに対応。 3. 反応空間中に磁性粒子を混入し、外部より交流磁場を印加し、磁性粒子を駆動、液体を混合する。
外観・構造	 内部の構造を理解し易いように透明に表現した
備　　考	・ 特許公開番号:2005-045891 ・ 駆動電圧10V、駆動周波数5Hzの矩形波の印加により液相中で磁性粒子の駆動を確認。(磁性粒子:粒径φ300μmのSUS304(磁気抜きなし)および粒径φ500μmのSUJ2使用) ・ 隣合うコイルの位相差90deg、対面するコイルの位相差180deg ・ 消費電力:1.92W (=0.48×4) ・ 反応空間の容積:0.239ml

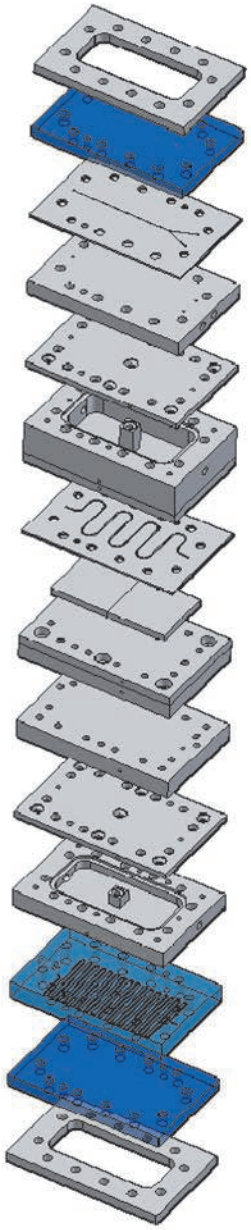
6064	S/C・MR TYPE-Ⅰ
開発コンセプト 機　　能	1. 多用途型マイクロリアクター。 2. 複数成分の微液滴を生成するマイクロリアクター。 3. ジャマ板有無のシース/コア型マイクロリアクター及びジャマ板有無のシー/アイランド型マイクロリアクターとして使用可能(4種の使用法)。
外観・構造	 ※ 注)はどちらか一方を使う
備　　考	・ 特許出願番号:2007-086917 ・ 用途は液液高速混合、液液高速微滴分散、粒子固体合成

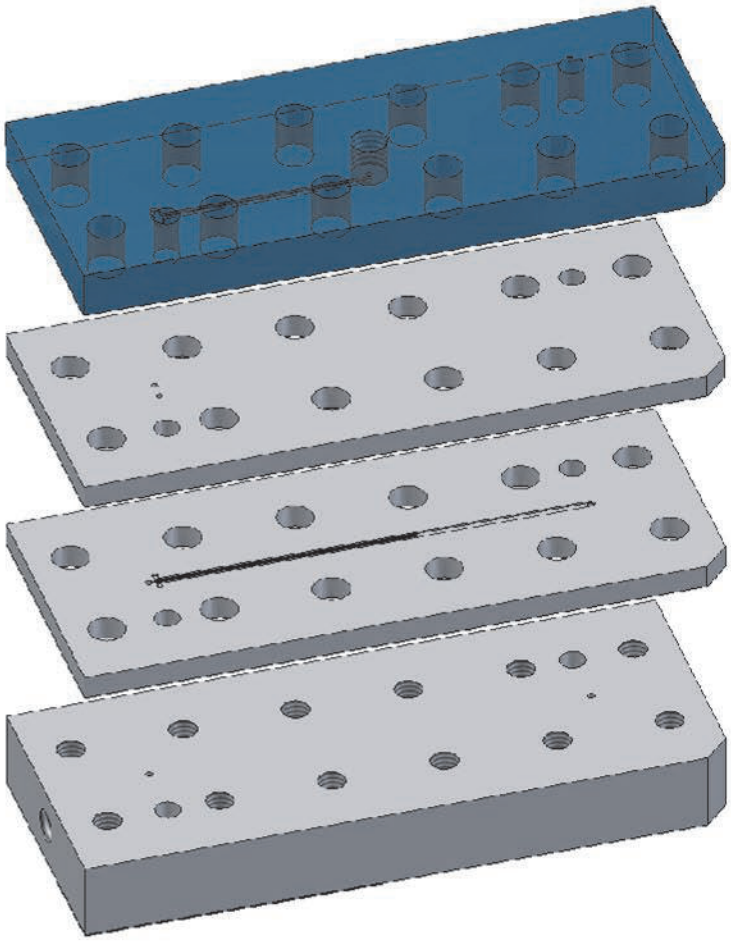
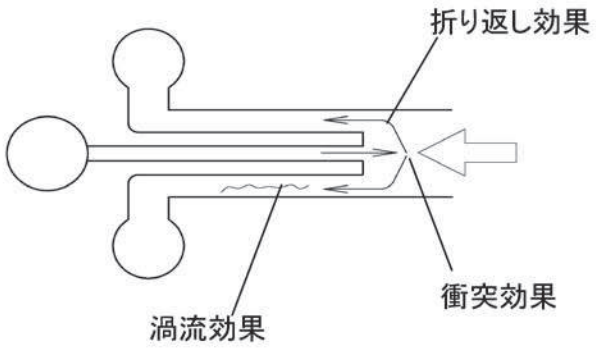
6065	S/S・MR TYPE-Ⅰ
開発コンセプト 機　　能	1. 多用途式サイド・バイ・サイド型マイクロリアクター。 2. ジャマ板の有無により、2通りの使い方ができる。
外観・構造	
備　　考	・ 特許出願番号:2007-086917 ・ 用途は液液高速混合、液液高速微滴分散、粒子固体合成

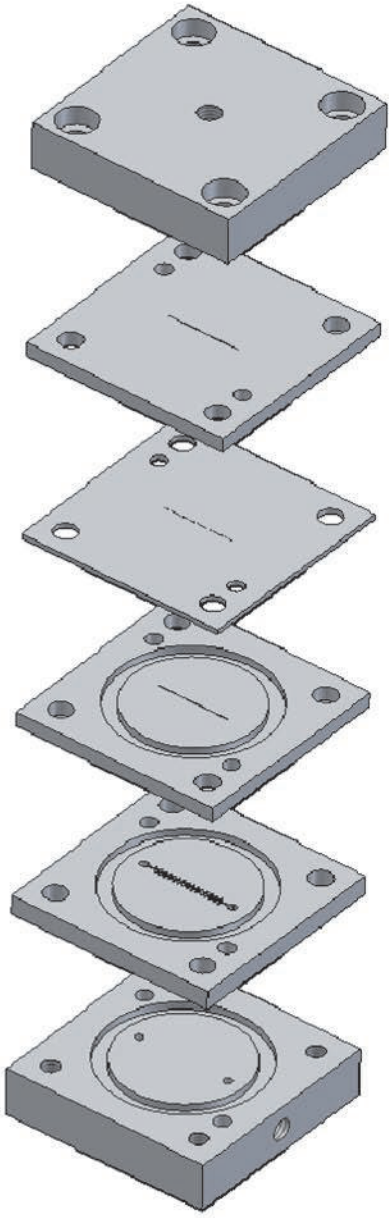
6075	ゼブラ流用バルブ
開発コンセプト 機　　能	1. スラグ流生成。 2. 接続チューブ内径　1㎜。 3. 接液部:テフロン。
外観・構造	
備　　考	・ 特許出願番号:2006-135629 ・ 下図の様にポートA,Bにシリンジポンプによりそれぞれシリコーンオイルと水道水又はベンゼンと水道水を供給する。 送液流量は、バルブからの吐出流量0.7ml／minとなるように設定する。 測定条件 Ⅰ)シリコーンオイルー水道水使用、供給流量:各0.35ml／min、閉塞割合50% Ⅱ)シリコーンオイルー水道水使用、シリコーンオイル供給流量:0.175ml／mi 

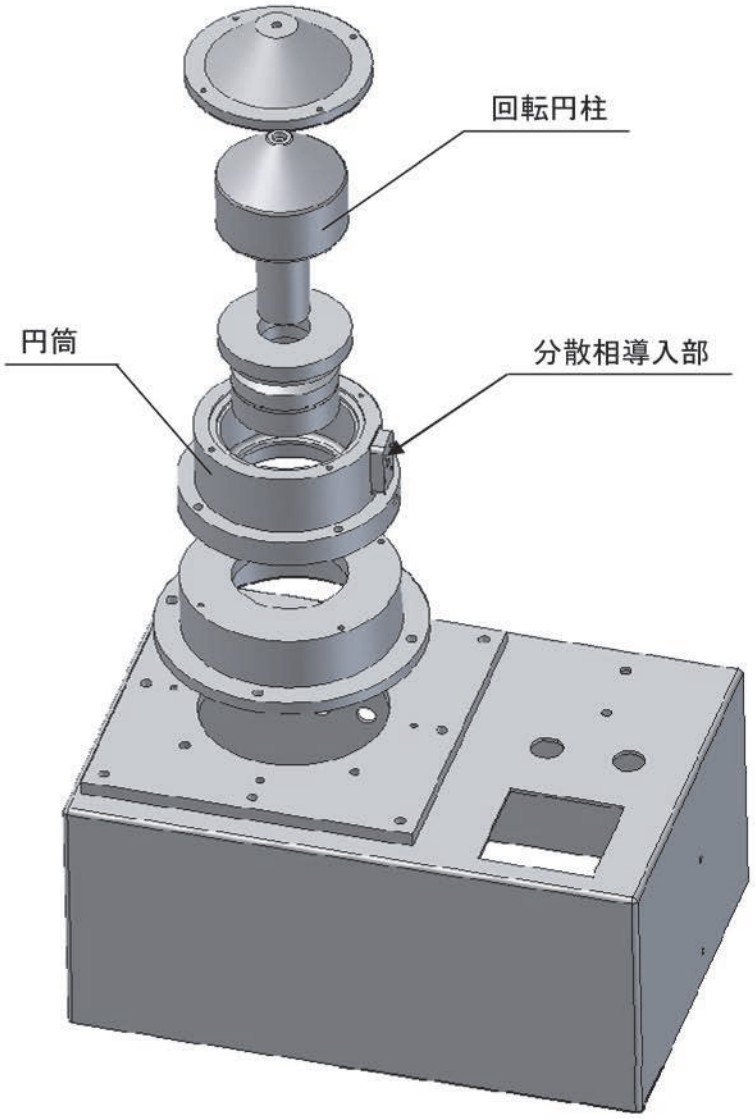
6082	EMSC-001（丸型）
開発コンセプト 機　　能	1. 複数成分の微液滴を生成するマイクロリアクター。 2. 複合型エマルションの生成（二液基本型）。 3. 量産を指向した内部ナンバリングアップ構造。 4. 壁面の影響を受けない構造をしており、OW、WOいづれのエマルションでも生成可能である。 5. 比較的粒径の大きい（ϕ50μ～）エマルション向き。
外観・構造	
備　　考	・ 特許出願番号：2007-086917

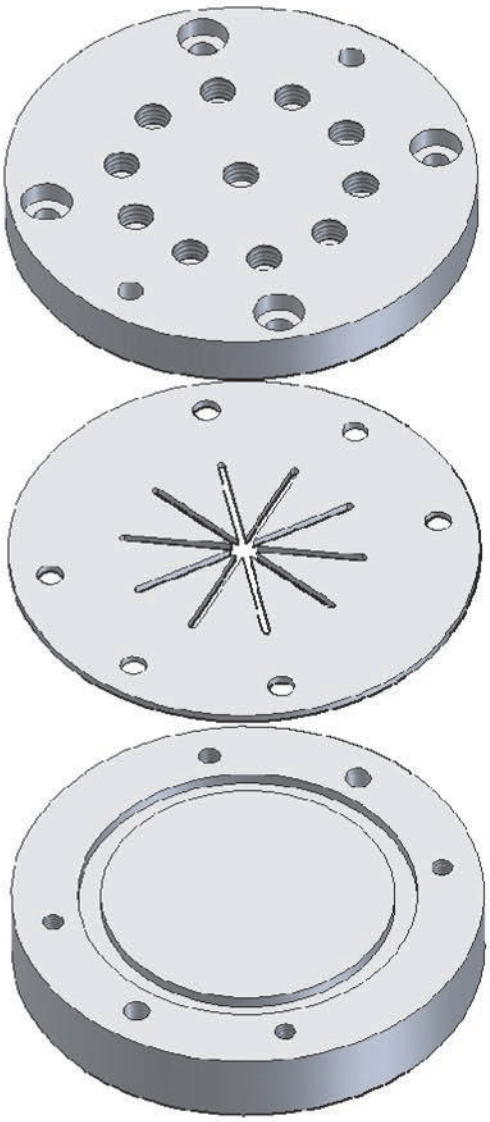
6087	合　　流　　器
開発コンセプト 機　　能	1. 外部ナンバリングアップしたマイクロリアクターの生成部を1箇所で回収する為の合流・回収ブロック。
外観・構造	
備　　考	・ フロー系でのアミノ酸の速度論的分割法において、外部ナンバリングアップに使用した。 ・ 大流量向き。少流量の場合はNo.6101の逆向き使用が有利。

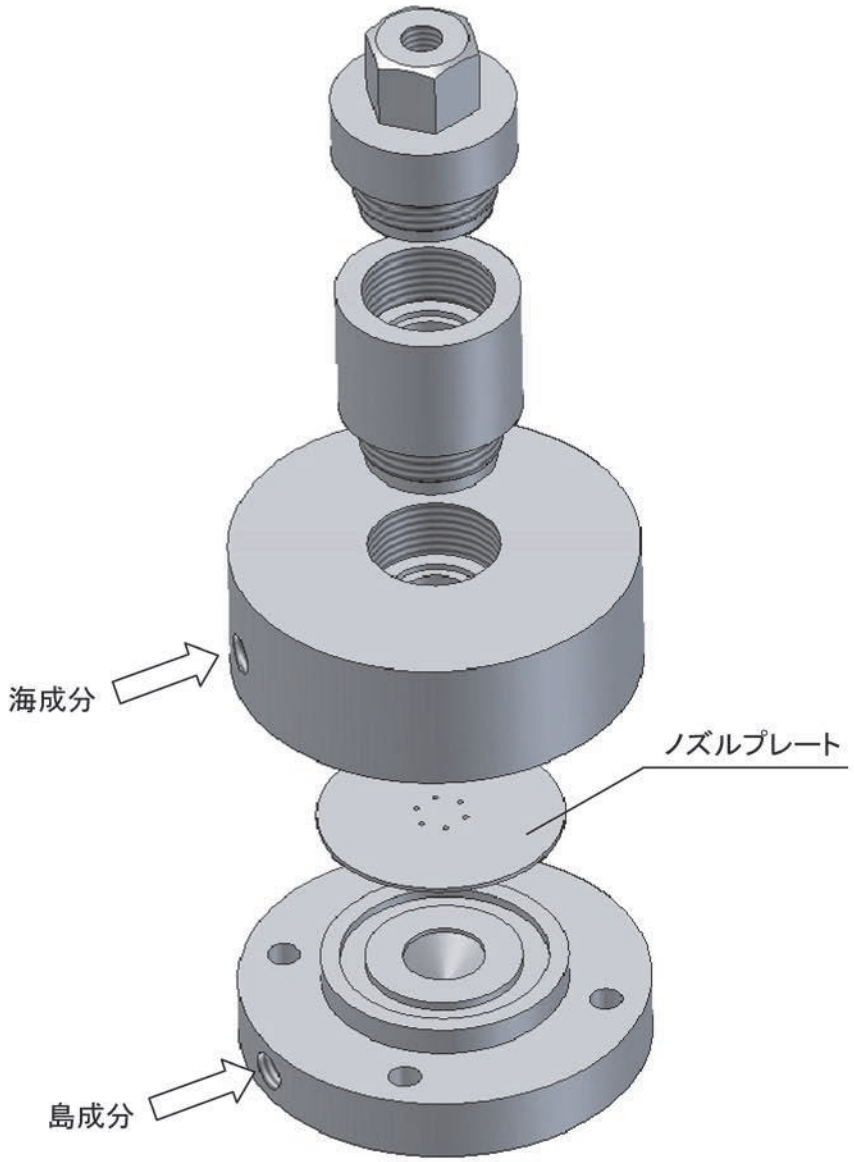
6090	改良型　積層型マイクロリアクター
開発コンセプト 機　　能	1. フロー系では実現されていない転相乳化法による超微液滴(エマルション)生成をフロー系で行う事が可能な装置。 2. 装置小型化の為に過熱・冷却は簡便なペルチェ素子を使用した。
外観・構造	
備　　考	・ 特許出願番号:2007-085573(国際特許も出願予定) ・ 連続相:　蒸留水　100ml/min ・ 分散相:　20wt%　Brid30 　　80wt%　ドデカン　} 50ml/min ・ 加熱部:　60℃ ・ 冷却部:　20℃ ⇒ 平均粒子径　95.2nm ⇒ 多分散度指数　8.6

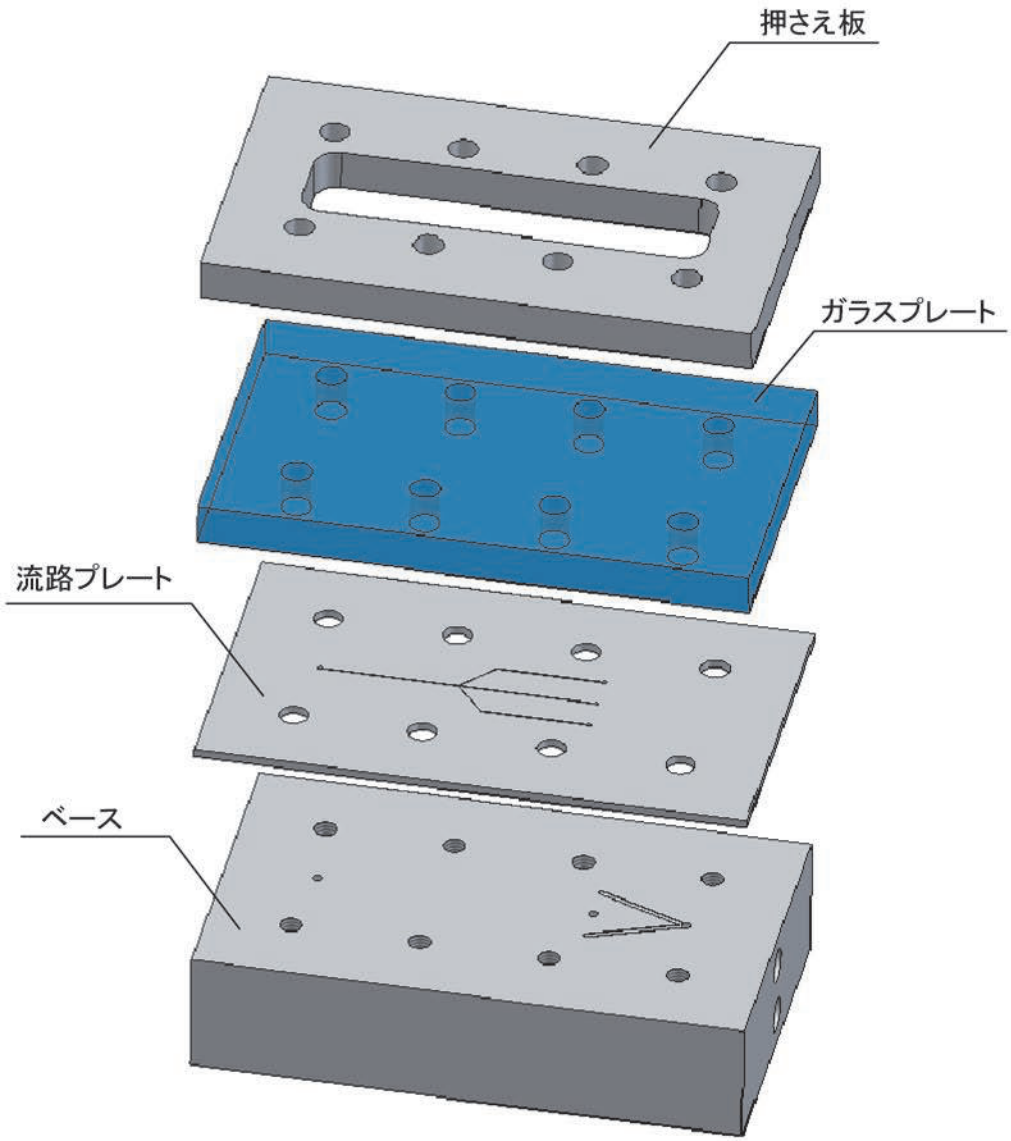
6094	二重管マイクロミキサー
開発コンセプト 機　　能	1. 高効率マイクロミキサー。 2. 二液の衝突と衝突後の折り返し効果、微小スキマ流路の渦流効果を利用したマイクロミキサーの平板型。
外観・構造	
備　　考	・ 特許出願番号:2007-068751 

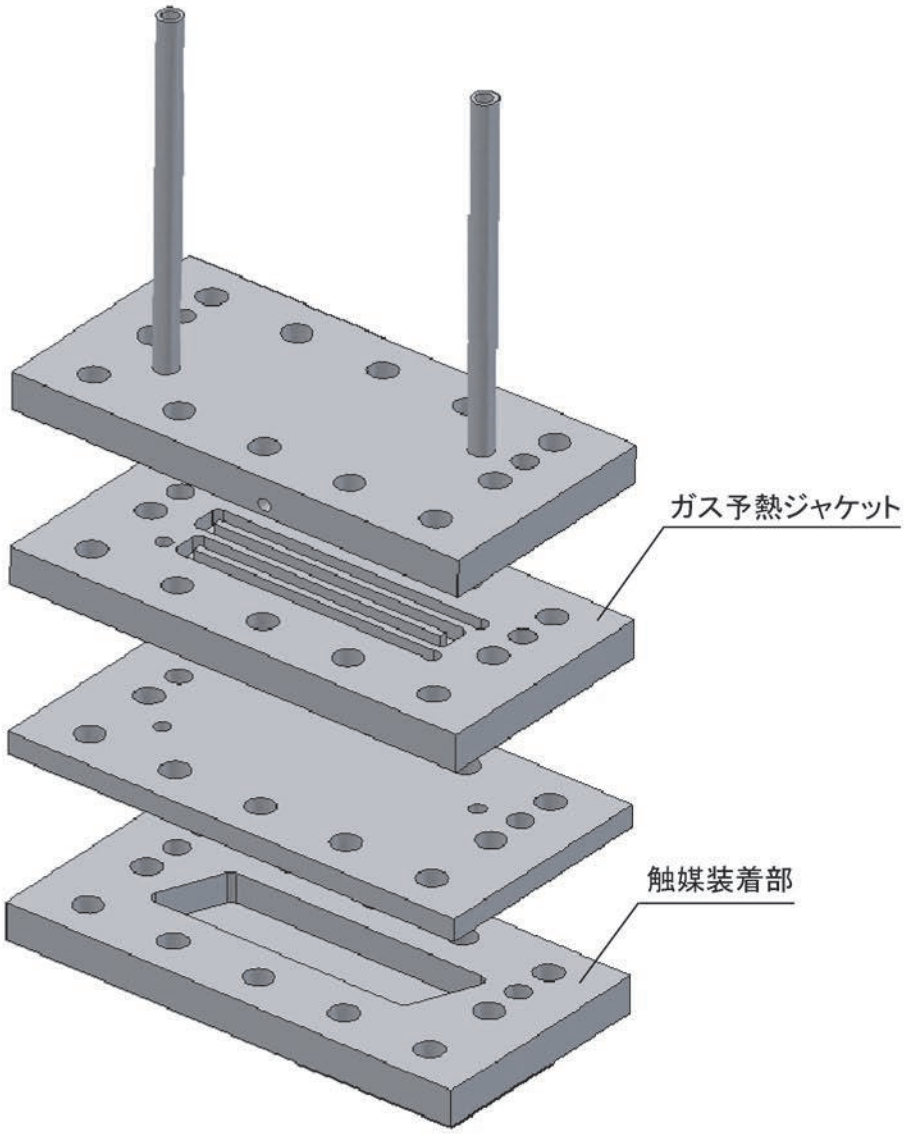
6095	少流量用ミキサー
開発コンセプト 機　　能	1. 高効率マイクロミキサー。 2. №6041：ZIGZAG-MX-Ⅱの少流量型（約1/2）。 3. 二液市松模様流れを作る構造。 4. 市松模様流れを作る事で界面を増大させ、高効率なミキシング効果を得る。
外観・構造	
備　　考	・特許出願番号：2007-085800

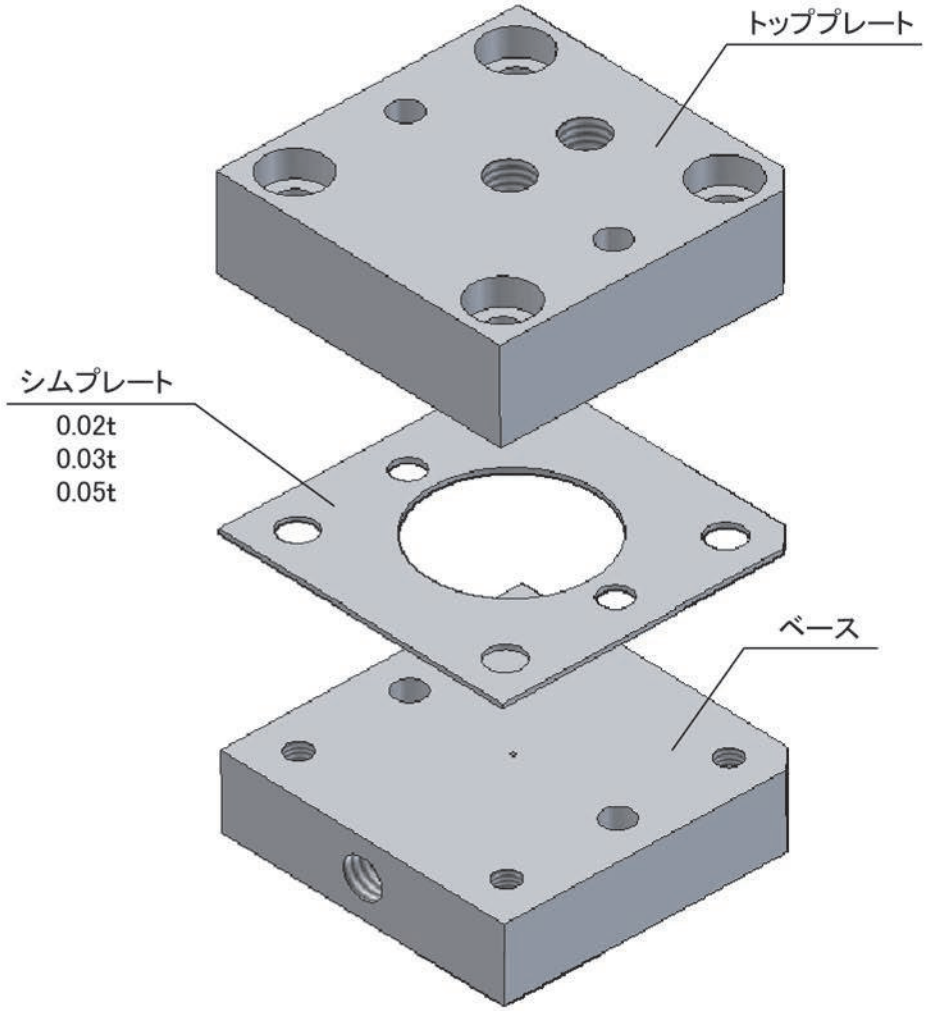
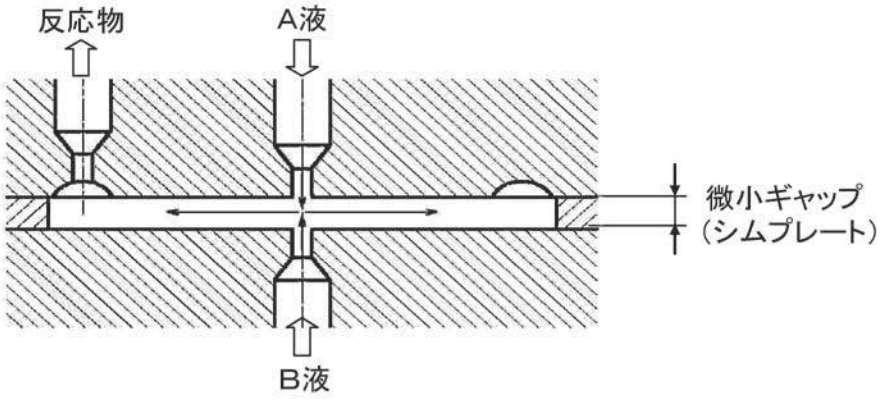
6096	アクティブロータリーリアクター
開発コンセプト 機　　能	1. 回転円柱を利用して液滴及びエマルションを生成する装置。 2. マイクロリアクタで液滴を生成する場合、通常連続相流体の流量を変化させる為生成濃度が変化するという欠点があった。 3. 本装置では円筒内部に装着した円柱を回転させる事で、クリアランス部の液体に強い剪断力を生じさせて液滴を生成する。 4. 液滴の径は回転数を変える事によってコントロールする為、生成濃度の変化はない。
外観・構造	
備　　考	・ 特許出願番号：2008-02864 ・ Villermaux-Dushman反応を利用した混合性能評価を行った。また、水-デカン系のエマルジョンの合成に応用した。スピンスタッカー(No.5037)よりも混合速度や液滴径の制御性に優れていることが確認された。 ・ 流体を液滴に乳化するマイクロリアクタ

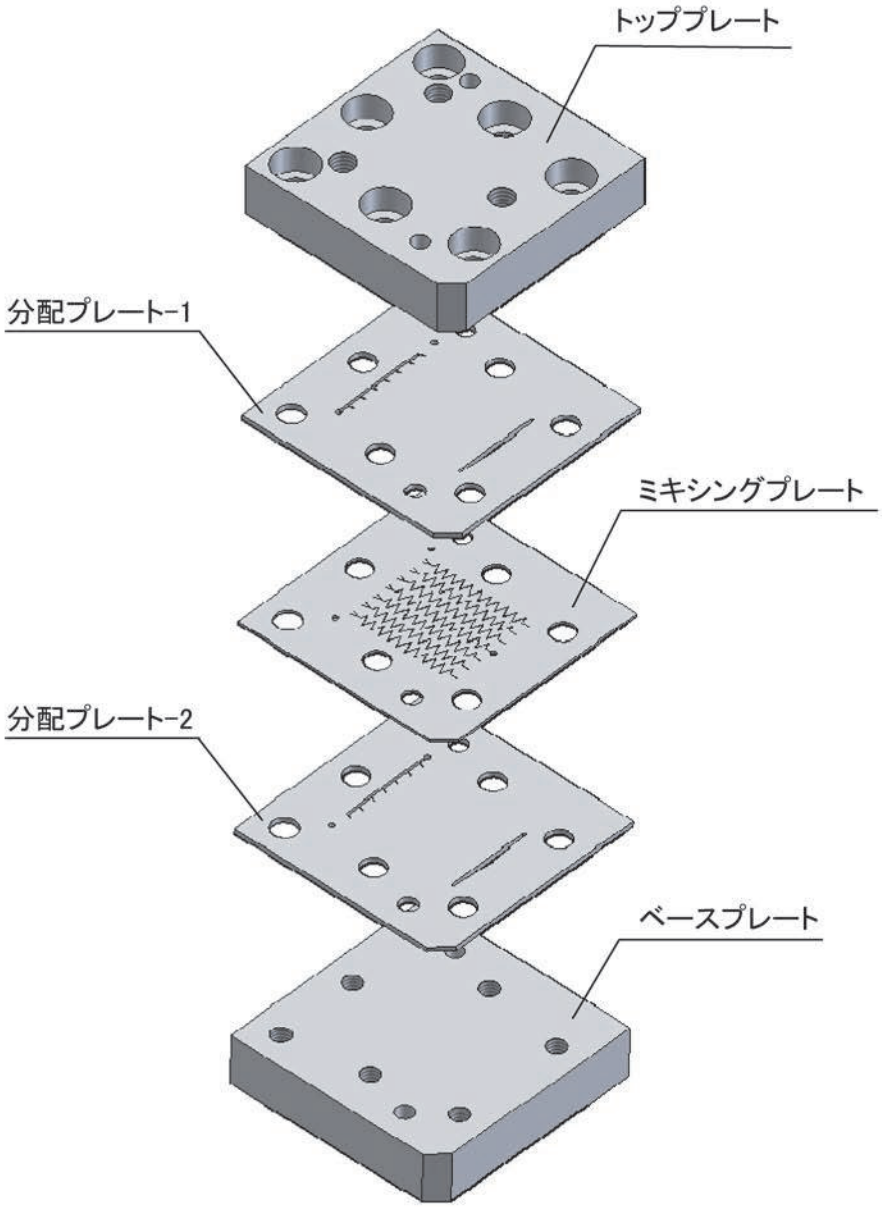
6101	少容積用分配器
開発コンセプト 機　　能	1. デッドボリュームの少ない外部ナンバリングアップ用分配器。 2. 少流量に特化した分配器。 3. 液の入口と出口を同じ方向(上面)に配置する事で、作業性の向上を目指した。
外観・構造	
備　　考	・ フロー系でのアミノ酸の速度論的分割法において、外部ナンバリングアップに使用した。 ・ 少流量用の合流器としても使用可能。

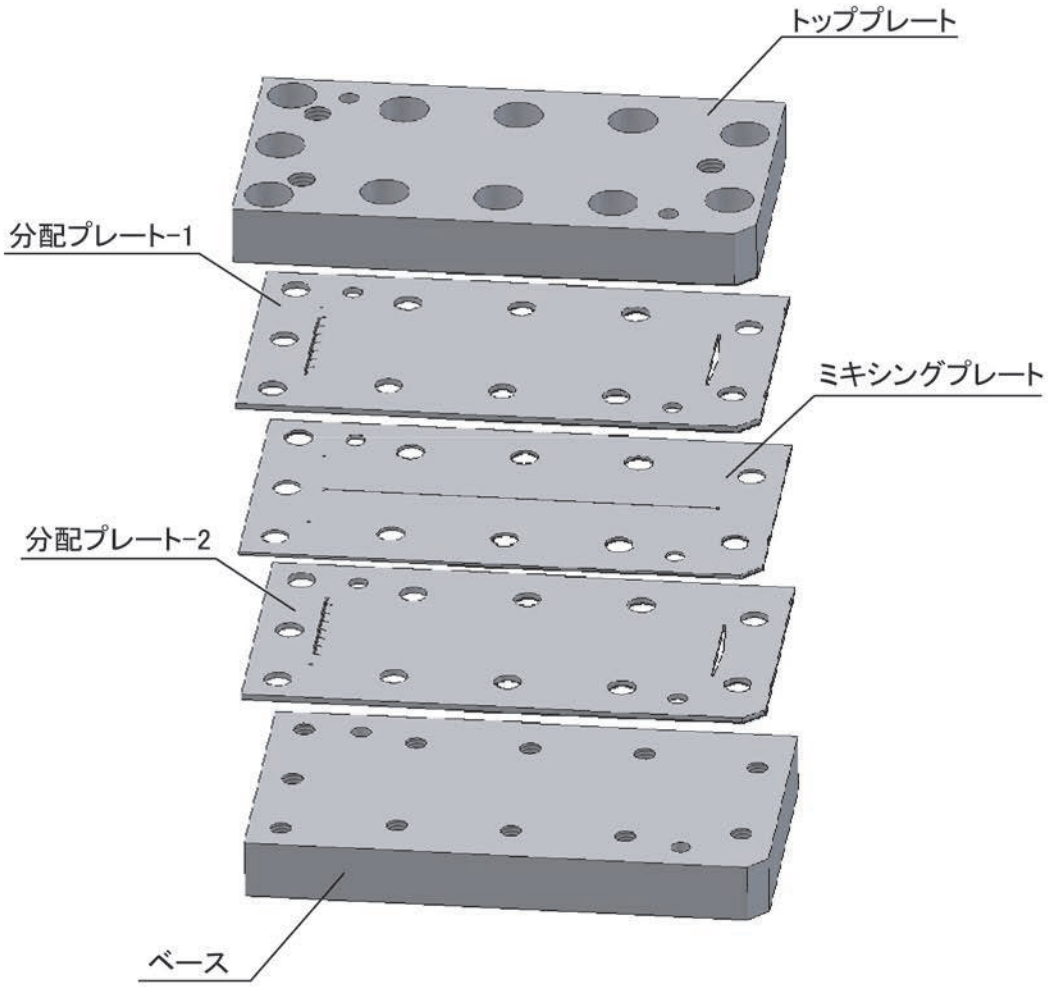
6103	SIミキサー- I
開発コンセプト 機　　能	1. №5031:海島型ミキサーの改良型。 2. ハンドリング性を向上させ、加熱冷却操作に適した構造とした。
外観・構造	
備　　考	・ 特許公開番号:2006-231255

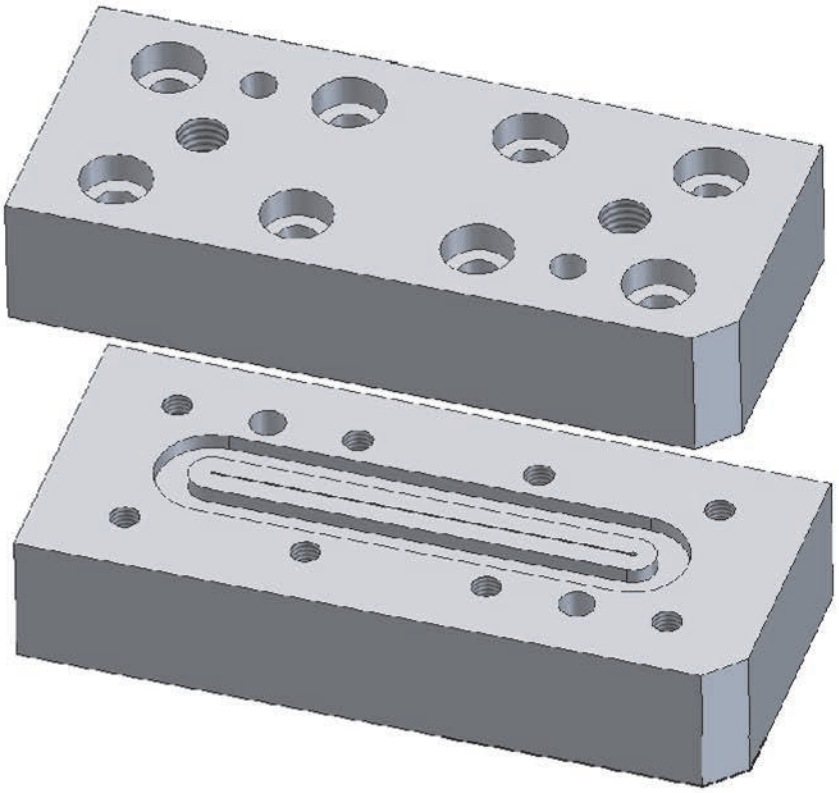
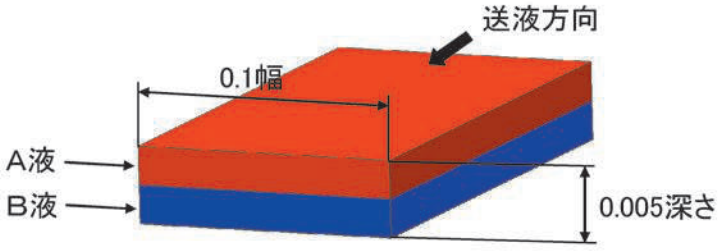
7002	TAPS-002　三層二液型-Ⅰ（改良型）
開発コンセプト 機　　能	1. 高効率エマルション生成。 2. 壁面の影響を受けにくい構造のマイクロリアクター。 3. 中央の分散相は両側の連続相に挟まれて切断される為、流路壁面と接する事はない。 4. Y字型よりも小さい液滴の生成に適している。
外観・構造	
備　　考	

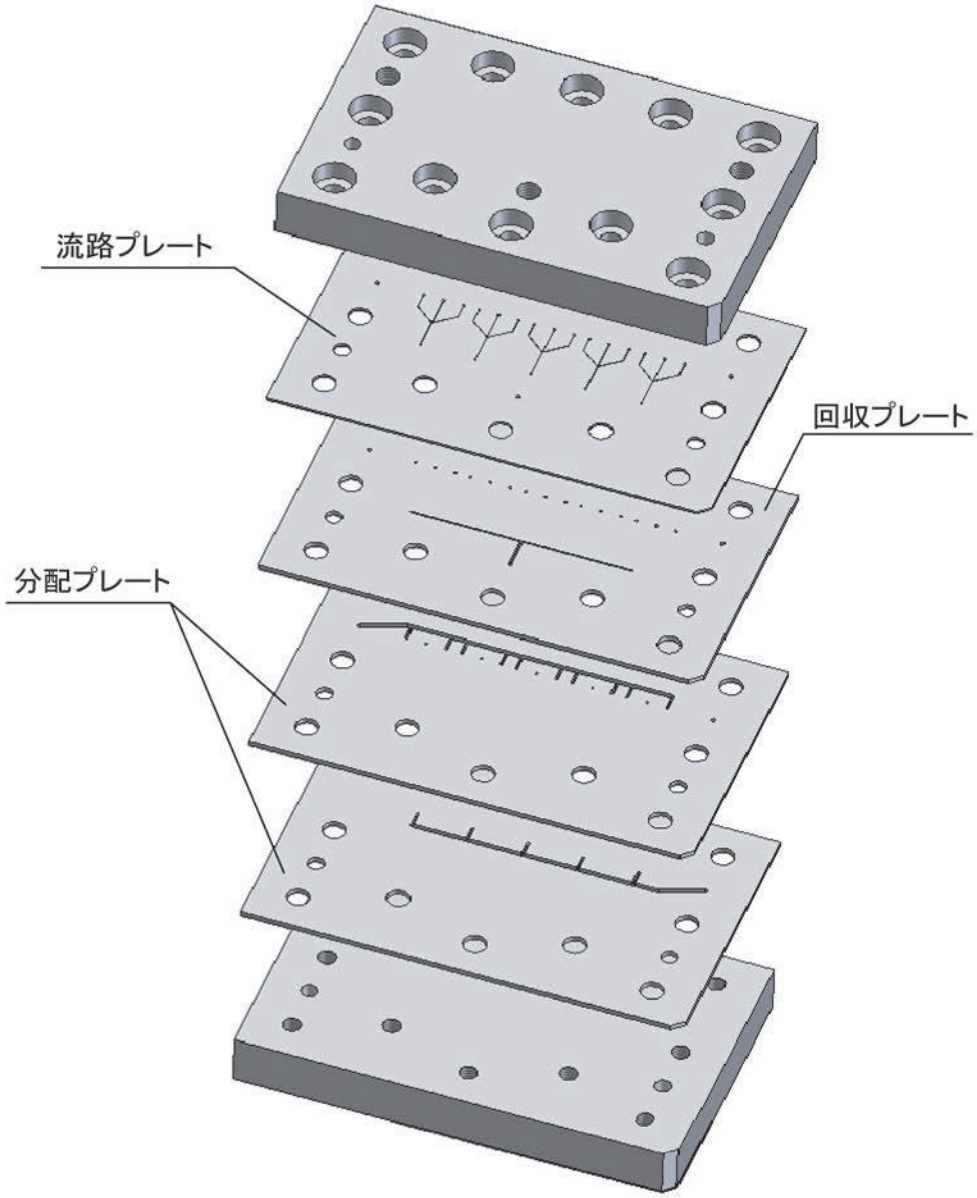
7006	マイクロ触媒燃焼装置　TYPE−Ⅲ（2×）
開発コンセプト 機　　能	1. プロパンガスを触媒燃焼させる為の装置(触媒2倍型)。 2. 上部に燃焼効率向上の為のガス予熱ジャケットを装着した。
外観・構造	
備　　考	・ Pt/Al2O3マイクロフィン触媒（1cm x 3 cm x 0.5 mm）を7枚装填し、装置を断熱材で包んで、30 ccmのLPガスを750 ccmの空気と混合して導入し、触媒燃焼を行ったところ、ガスはほぼ完全に燃焼され、外部からの加熱を絶っても燃焼は持続した。

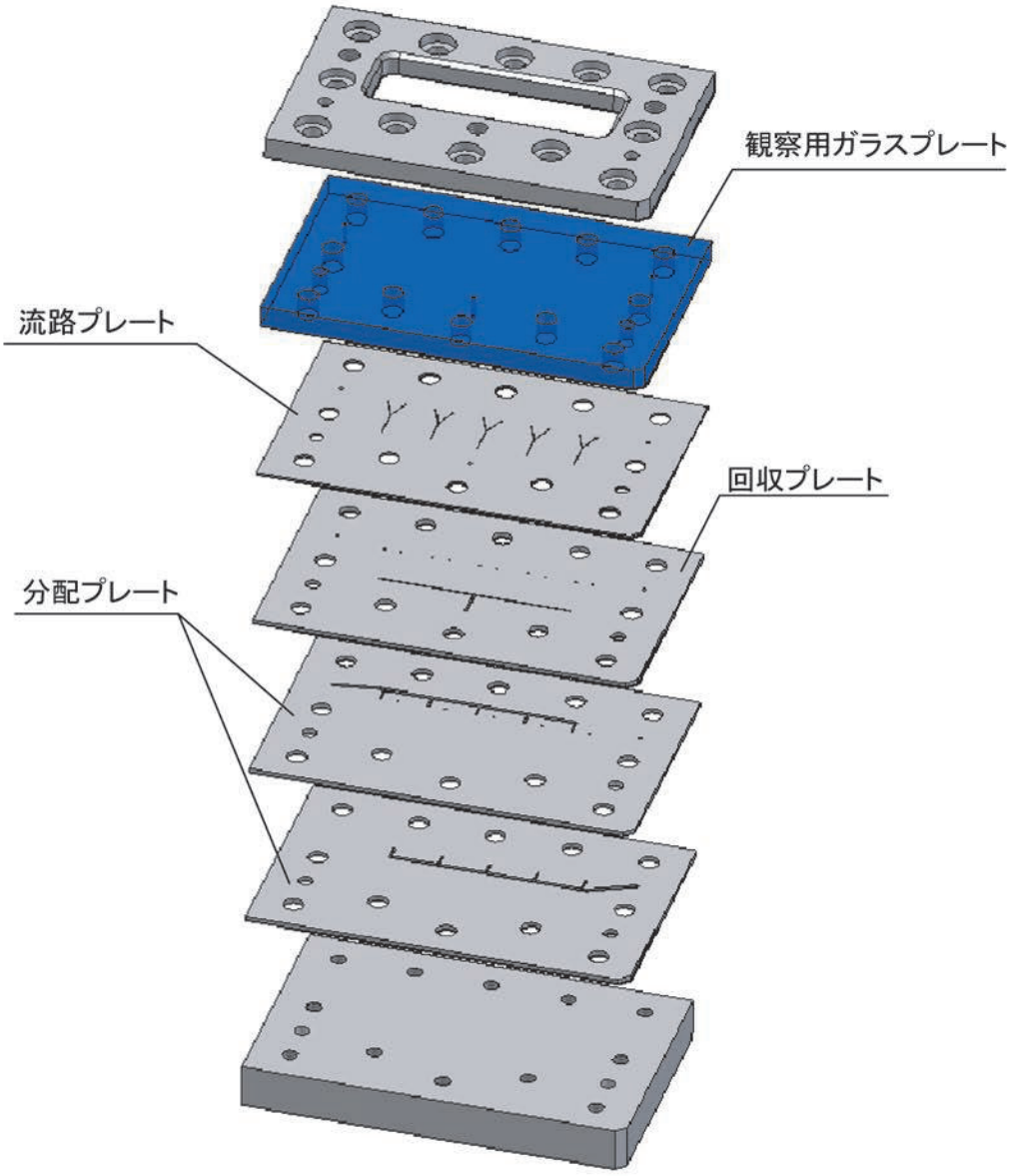
7008	CFM−1H
開発コンセプト 機　　能	1. 衝突・層流型マイクロミキサー。 2. 薄膜の層流を形成した拡散混合用ミキサー。
外観・構造	
備　　考	

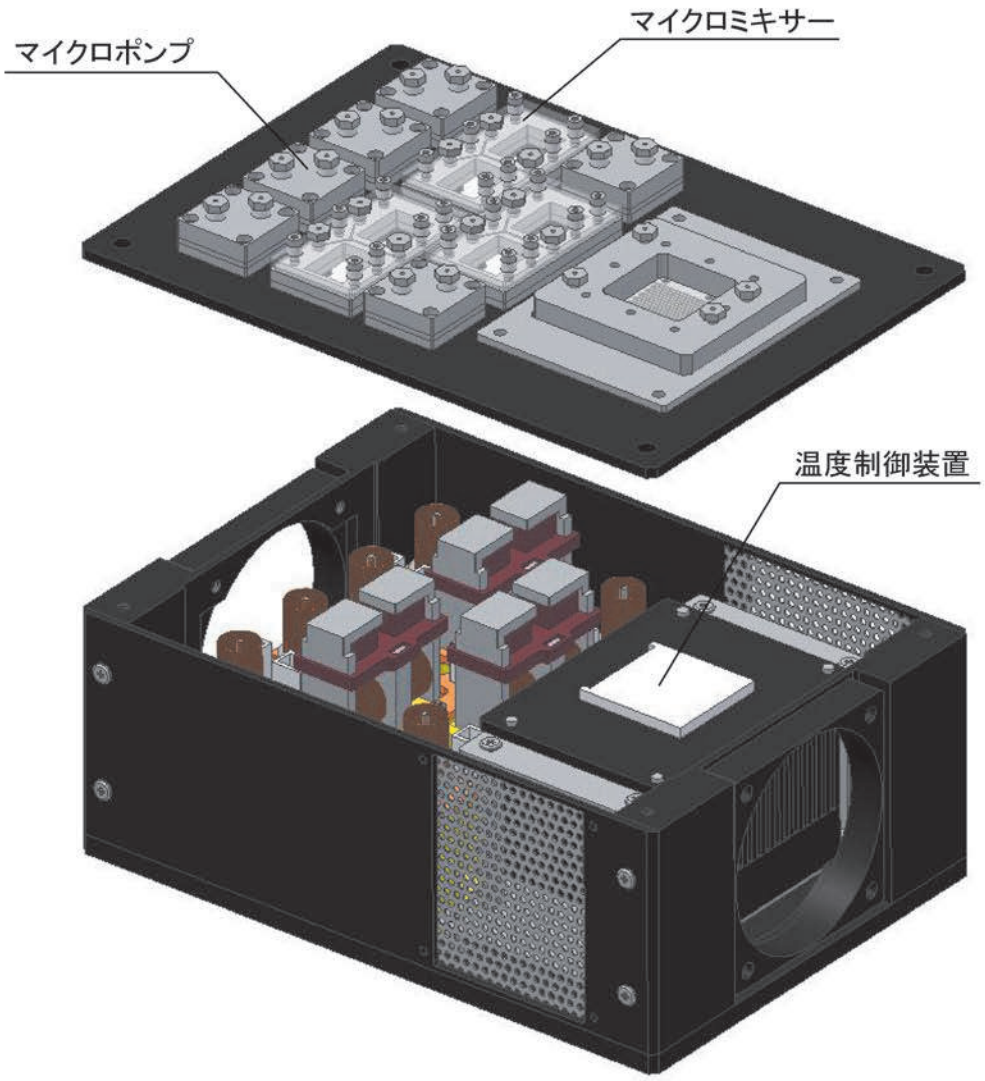
7011	Ymix- I
開発コンセプト 機　　能	1. 内部ナンバリングアップ方式のY字型ミキサー。 2. ジグザグ型の長流路方式でミキシング効率を高めた。 3. 積層構造にする事で、更に内部ナンバリングアップができる、量産指向型マイクロミキサー。
外観・構造	
備　　考	

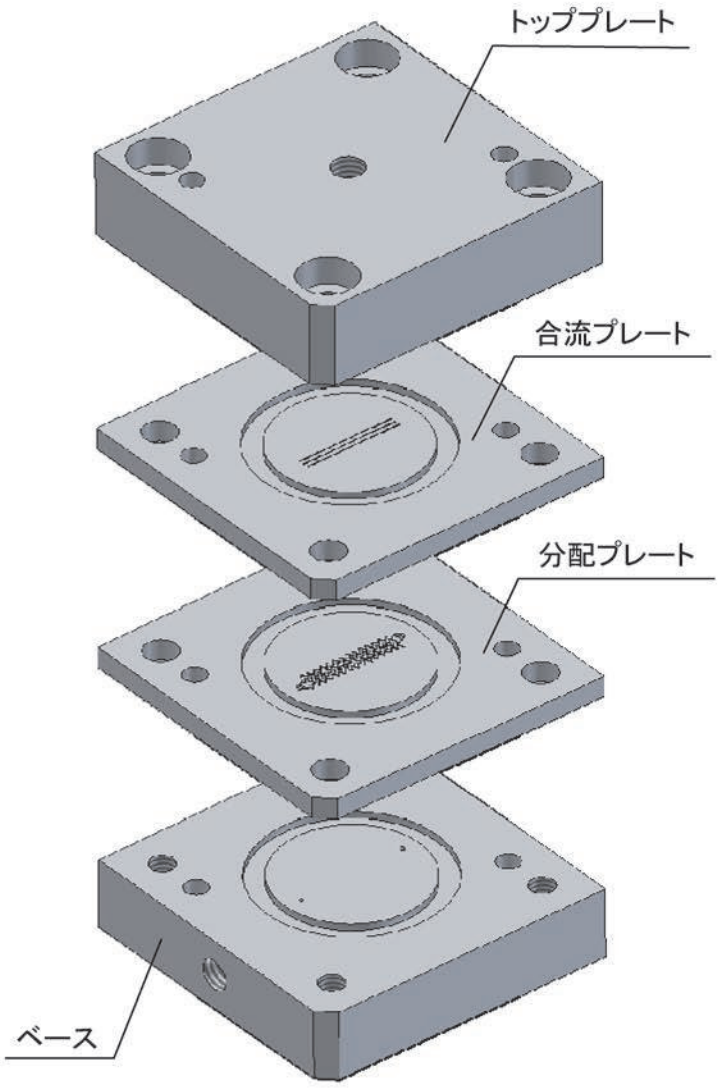
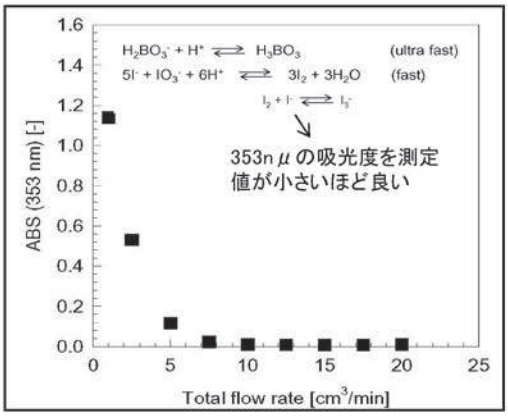
7015	1/4 バイブル YMX-Ⅰ
開発コンセプト 機　　能	1. 内部ナンバリングアップ方式のY字型ミキサー。 2. №7001：Ymix-Ⅰ型の長流路Y字1本の試作品。 3. ミキシングプレート1枚で7流路までナンバリングアップ。 4. 積層構造にする事で、更に内部ナンバリングアップできる量産指向型マイクロミキサー。
外観・構造	
備　　考	

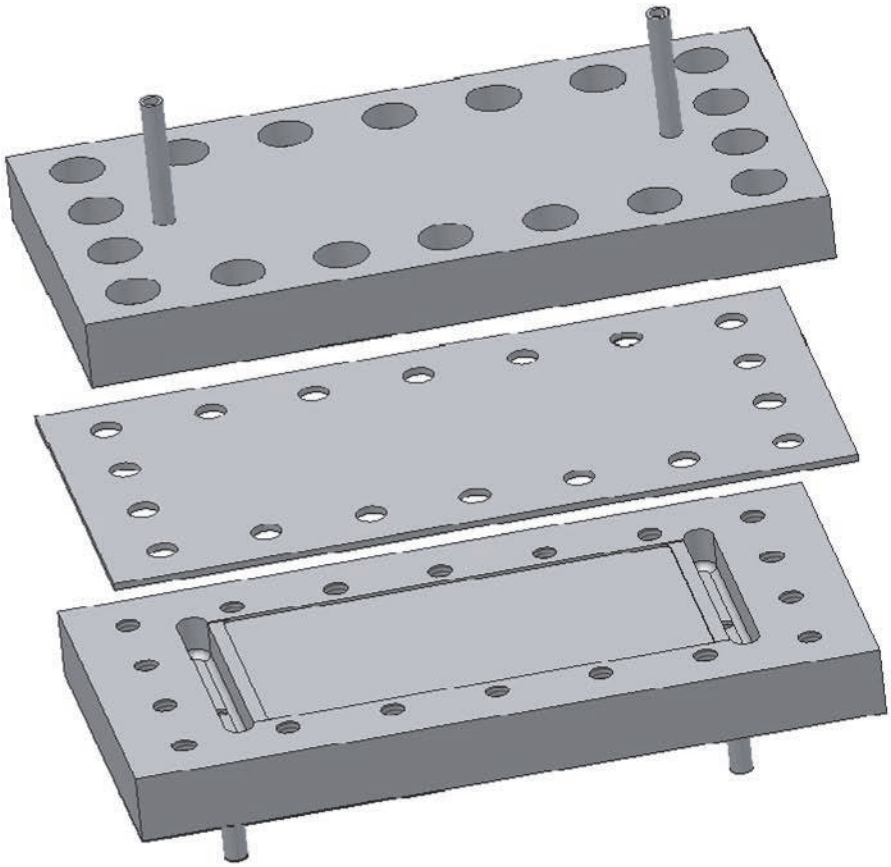
7016	マイクロリアクター（マイクロギャップ型）
開発コンセプト 機　　能	1. 微小流量用チャンネル型マイクロミキサー。 2. 高圧液送の拡散反応に適している。 3. チャンネル断面は、0.1幅×0.005深さ（ギャップ）。
外観・構造	
備　　考	

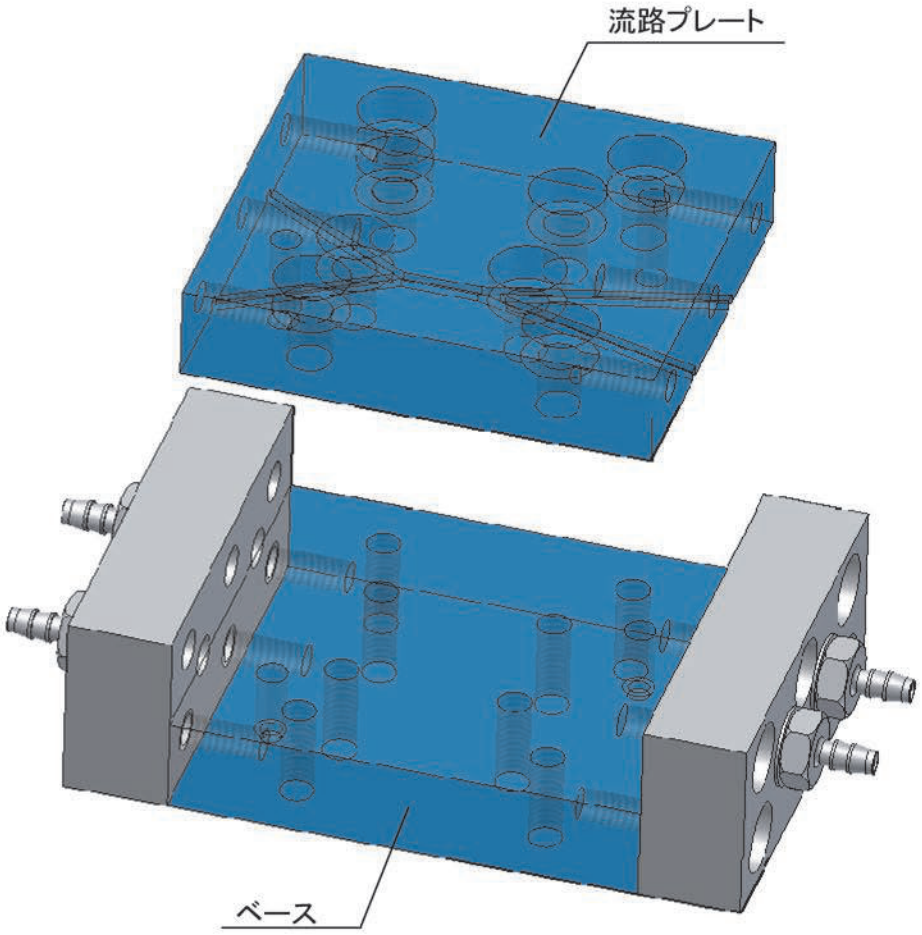
7017	ABA-001（三液マルチ流路型）
開発コンセプト 機　　能	1. 高効率エマルション生成。 2. 壁面の影響を受けにくい構造のマイクロリアクター。中央の分散相は両側の連続相に挟まれて切断される為、流路壁面と接する事は少ない。 3. Y字型よりも微細な液滴生成が可能。 4. 量産指向で、省スペースの内部ナンバリングアップ型マイクロリアクター。 5. 積層化する事により、更にナンバリングアップが可能。
外観・構造	
備　　考	

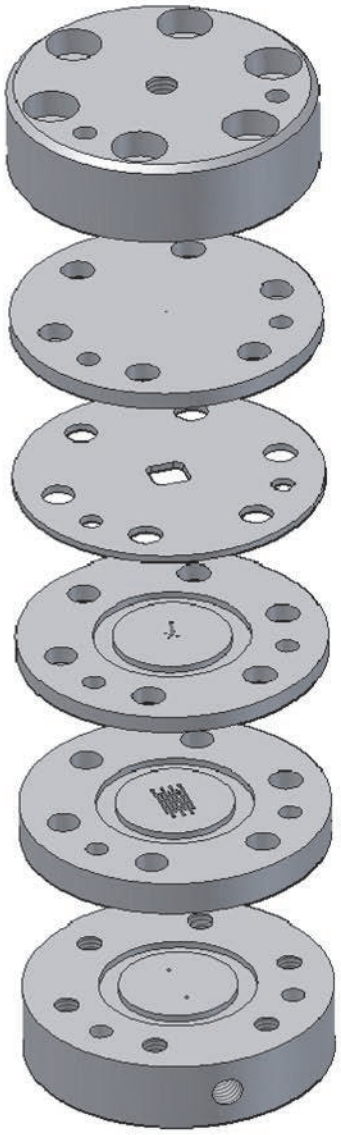
7018	AB-001（二液マルチ流路型）
開発コンセプト 機　　能	1. 高効率エマルション生成。 2. 量産指向で省スペースの内部ナンバリングアップ型マイクロリアクター。 3. 積層化することで、更に内部ナンバリングアップが可能。
外観・構造	
備　　考	

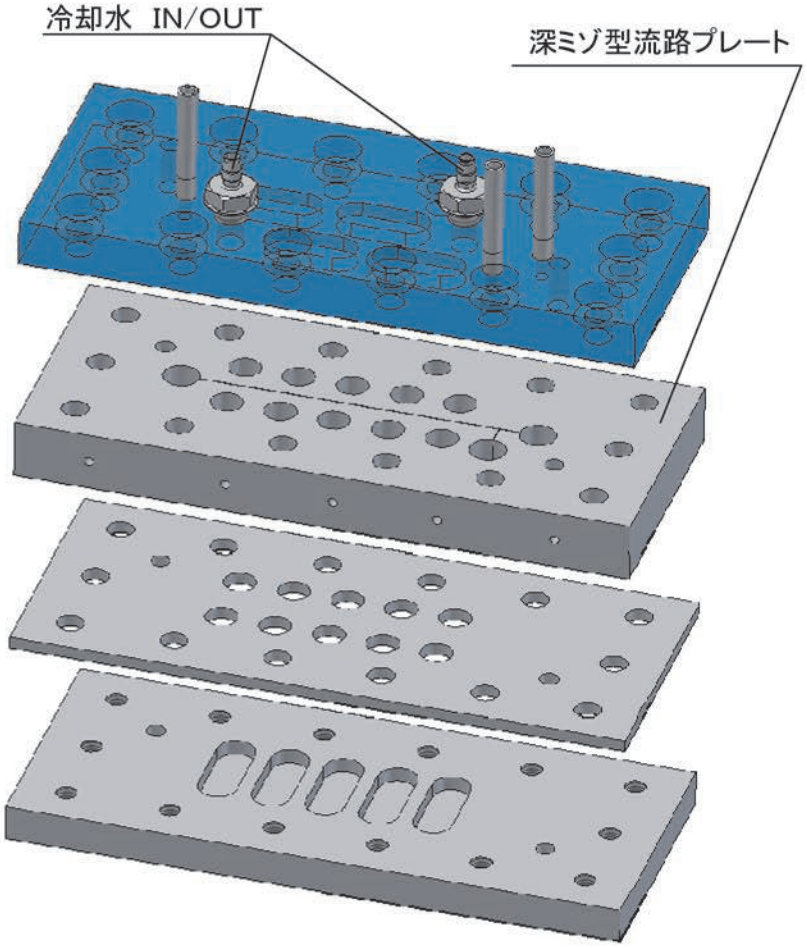
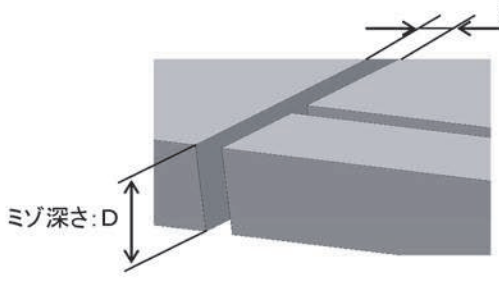
7022	アクティブマイクロリアクタ　2号機
開発コンセプト 機　　能	1. 様々なマイクロ合成反応プロセスが可能なアクティブマイクロリアクタシステム流体制御デバイスの接続を変えることで、多段階合成、多種合成プロセスが容易に可能。 2. マイクロポンプ6基、マイクロミキサ3基、温度制御装置1基を搭載。 3. 場所をとらない小型なマイクロリアクタシステム アクティブマイクロリアクタの大きさは182×128×70[mm]（B5サイズ）
外観・構造	
備　　考	・ 特許出願番号：2007-032310 ・ 流体制御デバイスの特性を評価 マイクロポンプ：最大流量1.15ml/min、最大吐出圧2.76kPa マイクロミキサ：1秒以内に2液混合可能 温度制御装置：0～100℃の範囲で温度制御可能 ・ 2段階合成反応プロセスを構築し、PCにより駆動実験を実施

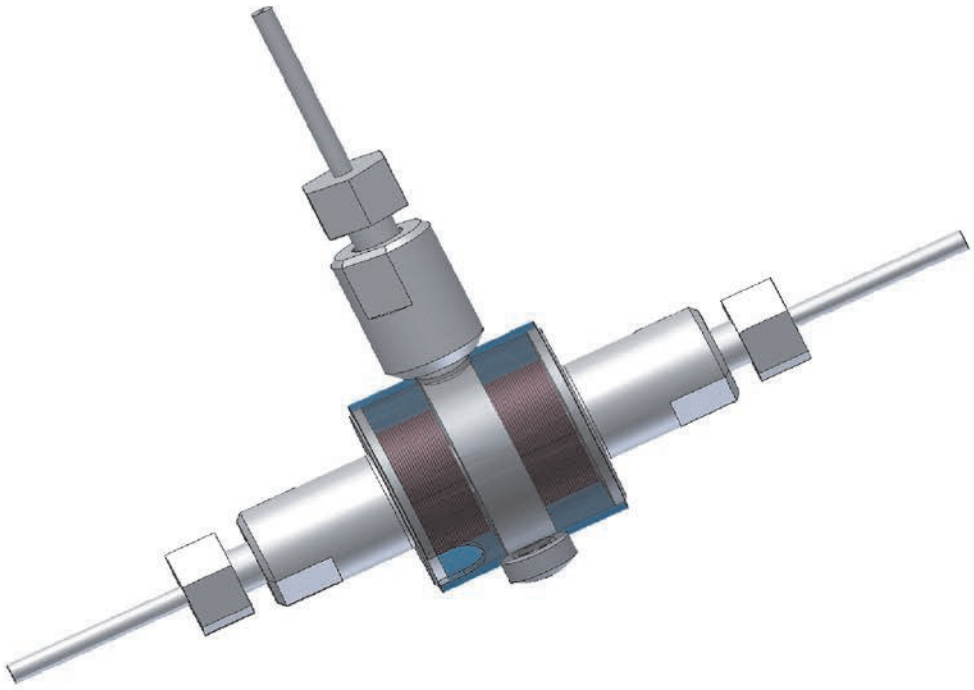
7026	MR-SO2　ジグザグストライプ型
開発コンセプト 機　　能	1. №5048：ジグザグストライプ型MR-1の少流量型（約1/8）。 2. 高効率マイクロミキサー。 3. 二液市松模様流れを作る構造。 4. 市松模様流れを作ることで界面を増大させ、高効率なミキシング効果を得る。
外観・構造	
備　　考	・ 特許出願番号：2007-085800 流れ方向 二液市松模様流れ （界面が大きい） 

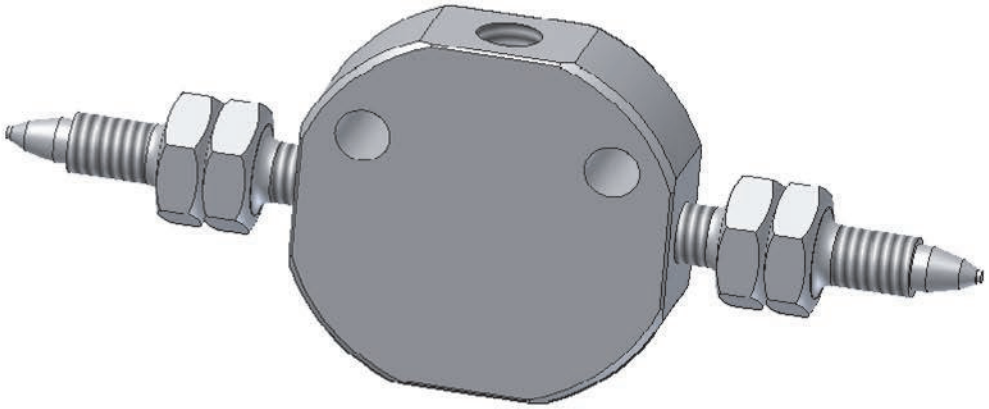
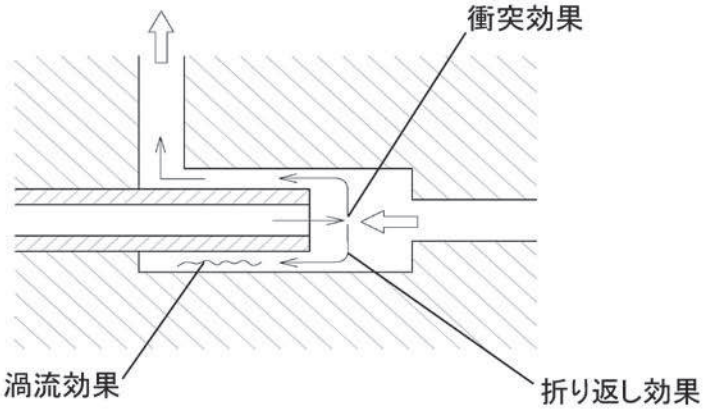
7027	高効率水素製造用マイクロリアクター
開発コンセプト 機　　能	1. 燃料電池用水素の高効率製造用マイクロリアクター 2. 機能 (秘)
外観・構造	
備　　考	

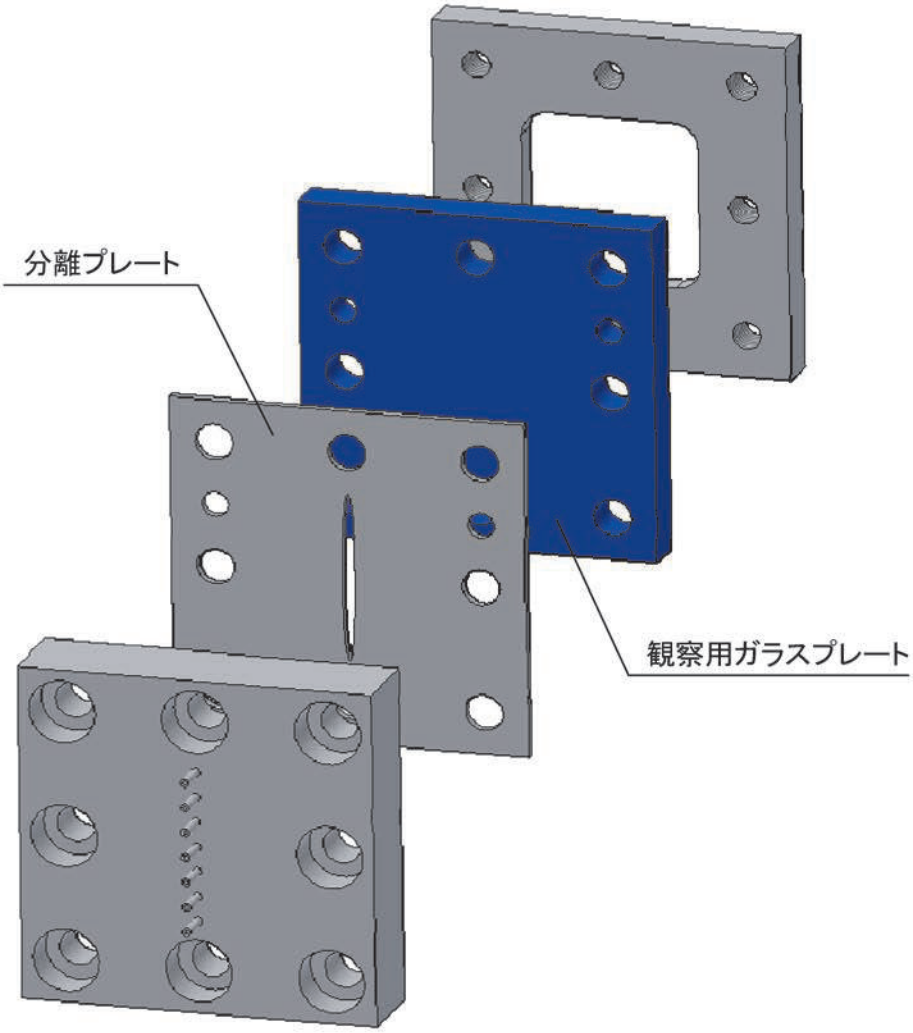
7028	30° /60° マイクロX字チャンネル
開発コンセプト 機　　能	1. 交差流れの可視化用マイクロリアクター。 2. 流路プレート、ベースは観察に適した透明材質で製作。
外観・構造	
備　　考	・ 30° と60° の交差角を考え、上下流側の合・分流角度の組み合わせとして30° →60° と60° →30° のそれぞれを選び、上流側の右側からは水，左側からヘキサンを供給して流路内及び流出後のゼブラ流の発生状況を調べた。上流側の合流角度には30° を選んだ方が興味あるゼブラ流の発生制御が可能であることが明らかとなった。すなわち，ゼブラ流の発生周波数や間隔を上流側の液体の供給条件等から制御できることが明らかとなった。その他に，合・分流部に挟まれた交差部の長さについては、カルマン渦列振動の規則正しい場合の渦列比を考慮するとともに、3種類の長さのものを選んだ。その結果中間長さの場合のものに興味ある結果が得られた。 ・ 今回の装置では、流路内に発生すると考えられるつまりなどの洗浄を行うために、また水漏れを防ぐために、試験区間周辺の前後及び上下部分にネジ止めを多く取り入れた。そのために流れの可視化計測時のレーザー光を照射するにあたっては弊害となったところがあった。今後の設計に配慮していく予定である。

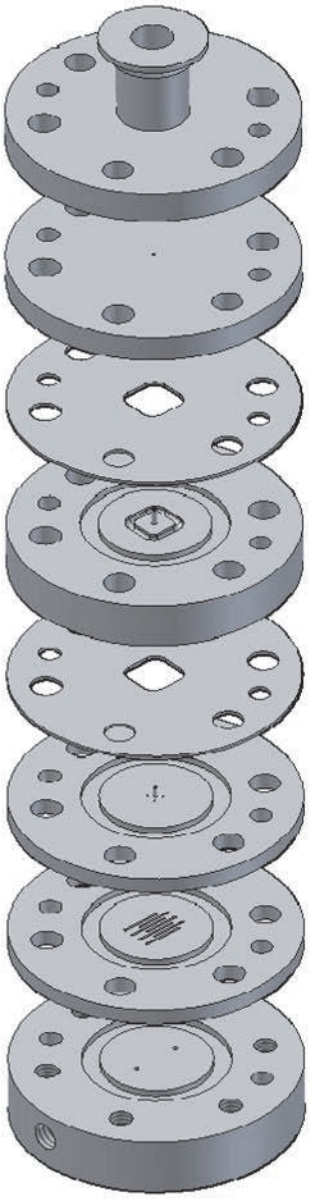
7031	EMSC-201（丸型）
開発コンセプト 機　　能	1. 複合型エマルションの生成。 2. 壁面の影響を受けない構造をしており、OW、WOいづれのエマルションでも生成可能である。 3. 比較的粒径の大きい（φ50μ）エマルション～スラグ流まで対応可能。
外観・構造	
備　　考	・ 特許出願番号：2007-086917

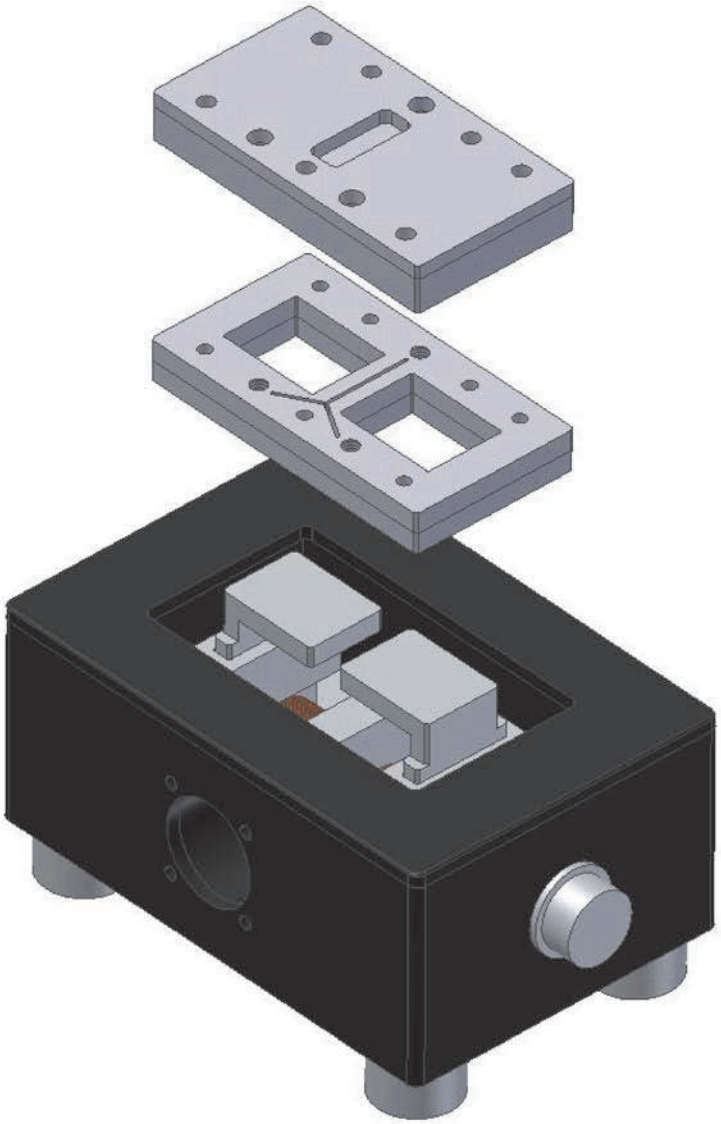
7032	深ミゾ型マイクロリアクター
開発コンセプト 機　　能	1. 量産指向のマイクロリアクター。 2. 通常マイクロリアクターの流路(ミゾ)断面はほぼ1:1の矩形であり、量産の為には外部ナンバリングアップが一般的であった。本マイクロリアクターのミゾ深さはミゾ幅の数十倍～数百倍という特長を有している。 3. マイクロリアクターのナンバリングアップではなく、ボリュームアップという革新的なマイクロリアクター。
外観・構造	
備　　考	・ 特許公開番号:2007-50320 ・ 硝酸の希釈熱を利用した実験によって、マイクロリアクタに生じる温度分布、および深溝型マイクロリアクタの除熱性能についての検討を行った。  通常のマイクロリアクターの流路断面積=W×W 深ミゾ型マイクロリアクターの流路断面積=W×D

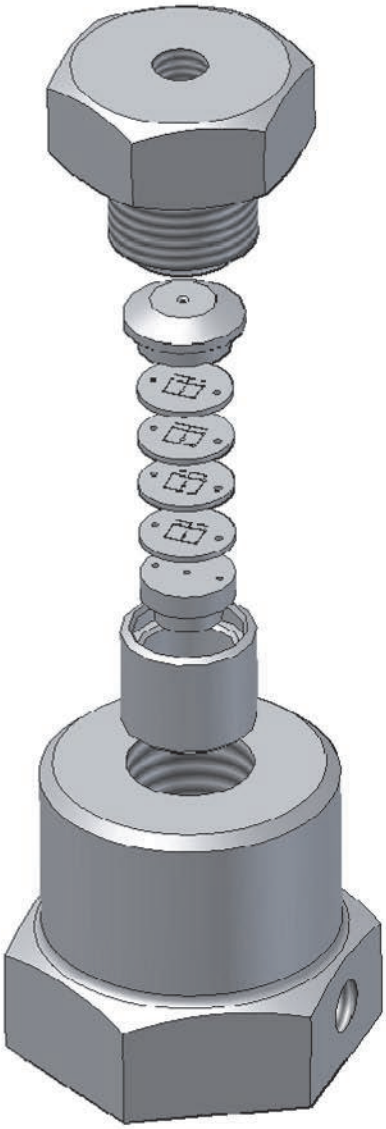
7041	高温用バルブ
開発コンセプト 機　　能	1. スラグ流生成。 2. 高液温に対応。 3. 接液部：SUS、Niメッキ。
外観・構造	
備　　考	・ 特許出願番号：2006-135629 ・ 水と油（ガソリンに近いもの）でスラグ流形成。 ・ 使用液温：130～140℃。 ・ pH13～14のアルカリ性。 ・ 可能性試験を行ないスラグ流の有効性は確認できた。

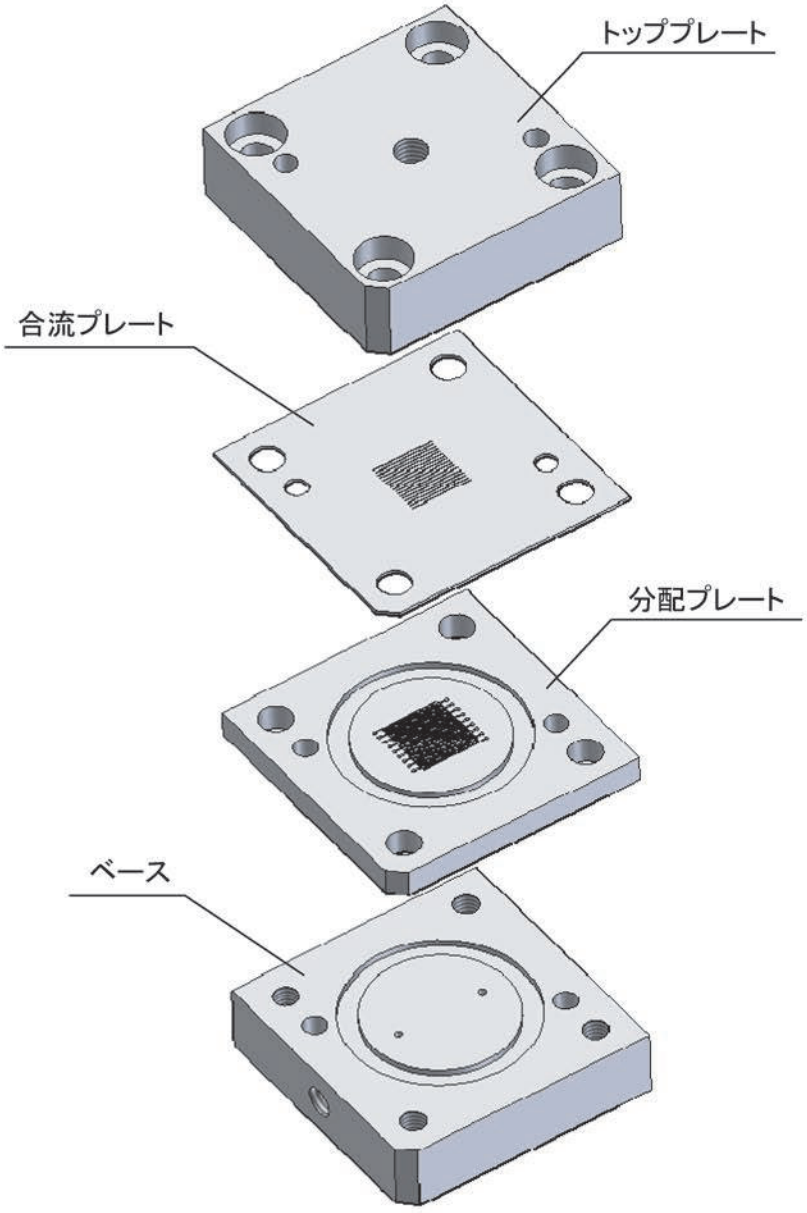
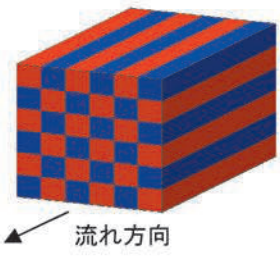
7043	DTCF-MX
開発コンセプト 機　　能	1. 高効率マイクロミキサー。 2. 二液の衝突と衝突後の折り返し効果、微小スキマ流路の渦流効果を利用した二重管式マイクロミキサー。 3. 特に少流量での混合特性が優れている。
外観・構造	
備　　考	・ 特許出願番号:2007-068745 

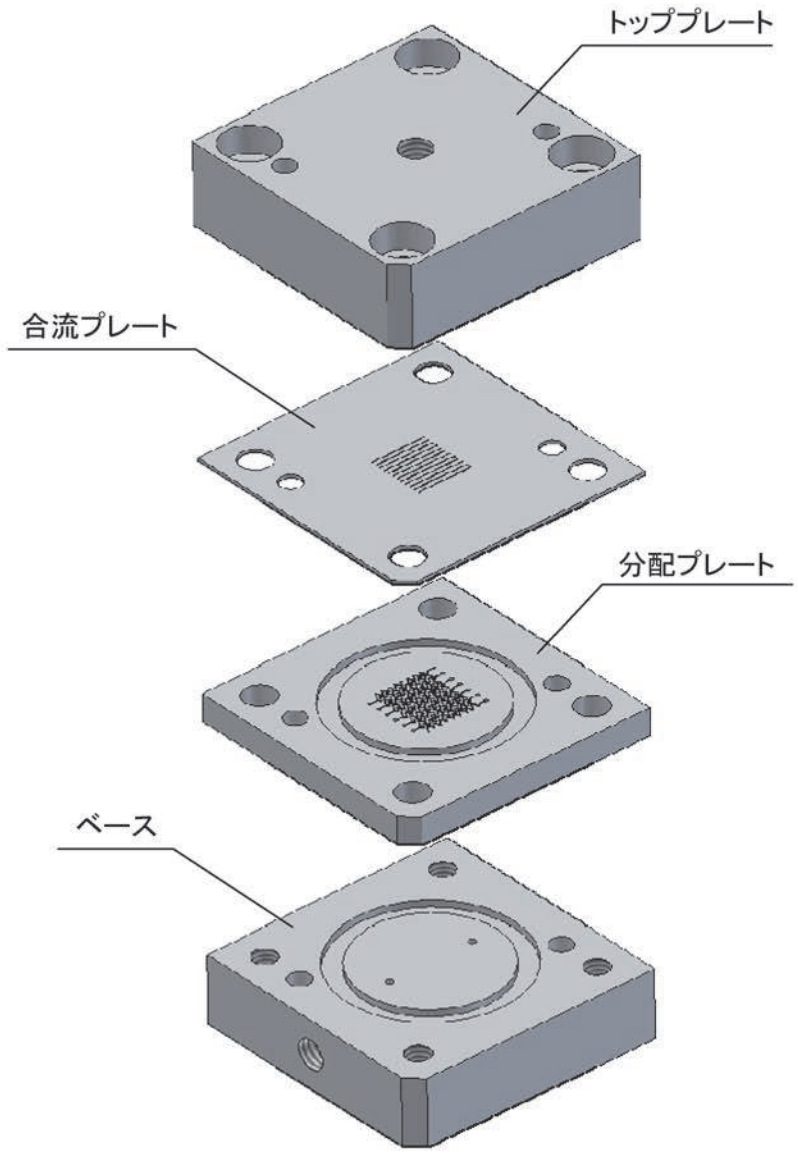
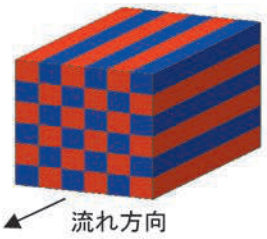
7046	バイブル1/8型分離タンク　K・TYPE
開発コンセプト 機　　能	1. 低ボリュームの特殊セトラ
外観・構造	
備　　考	・ 油水連続相分離

7048	高機能液滴生成S/Cマイクロリアクター TYPE-Ⅱ
開発コンセプト 機　　能	1. 複合型エマルションの生成(三液以上の基本型)。 2. 壁面の影響を受けない構造をしており、OW、WOいづれのエマルションでも生成可能である。
外観・構造	
備　　考	・ 特許出願番号:2007-086917 ・ のような液滴生成が可能。

7055	振動型マイクロミキサー
開発コンセプト 機　　能	1. ミキサーチャンバー内に金属薄膜を設置し、それを外部磁場によって高速振動させることで攪拌・混合を行うアクティブマイクロミキサー。 2. 従来のスタティックなマイクロミキサーに比べ、流路深さを10倍以上にでき、高生産性を可能としたマイクロミキサー。
外観・構造	
備　　考	・ 金属薄膜動作追従特性：213Hz（空気）、38Hz（水）（共に印加電圧50Vp-p） ・ 1秒以内で2液混合の均一化に成功

7068	グラジエントミキサー
開発コンセプト 機　　能	1. 液クロ用高効率マイクロミキサーの開発。 2. デッドボリュームの少ない超微流量用マイクロミキサー。 3. 多段衝突型マイクロミキサー。
外観・構造	
備　　考	・ 特許出願番号:2007-087260

7084	改良型クシバ型マイクロリアクター
開発コンセプト 機　　能	1. 高効率マイクロミキサー。 2. 二液市松模様流れを作る構造。 3. 市松模様流れを作る事で界面を増大させ、高効率なミキシング効果を得る。 4. 流路断面積が大きく、クシバ型マイクロリアクター(No.6055)よりも大流量向き。
外観・構造	
備　　考	 二液市松模様流れ （界面が大きい）

7085	ジグザグストライプ型　MR-SO3
開発コンセプト 機　　能	1. 高効率マイクロミキサー。 2. 二液市松模様流れを作る構造。 3. 市松模様流れを作る事で界面を増大させ、高効率なミキシング効果を得る。 4. 薄型合流プレートの採用によってプレート出口での乱流効果が高まり、ミキシング効果が向上した。 4. ジグザグストライプ型MR-1(№5048)よりも少流量向き。
外観・構造	
備　　考	・ 特許出願番号：2007-085800  二液市松模様流れ （界面が大きい）

MEMO

MEMO