

# 高出力マイクロポンプ

---

「特許ビジネス市」  
平成15年11月19日

セイコーエプソン株式会社

# 本日の内容

1. 技術の概要説明と応用例
2. 特許の説明
3. パテントマップ
4. アライアンスに関して
5. まとめ

(プレゼンテーション約25分、その後、質疑応答15分を予定)

# 1. 技術内容

## 従来技術とその問題点

- **目指したもの**
  - 液圧で動くロボットハンドやマイクロファクトリー機器
- **従来技術**
  - 流体パワー源を集中配置
  - 配管が多い、効率低下、流体量が多い等が課題
- **超小型流体パワー源の分散配置で解決可能**
  - ただし大幅な出力向上が必要(10 ~ 100倍)

# 1. 技術内容

## 開発したポンプの出力と外観

ポンプ体積 : 2.3cm<sup>3</sup>  
出力(圧力×流量) : 302mW  
最大吐出圧 : 3 ~ 5atm

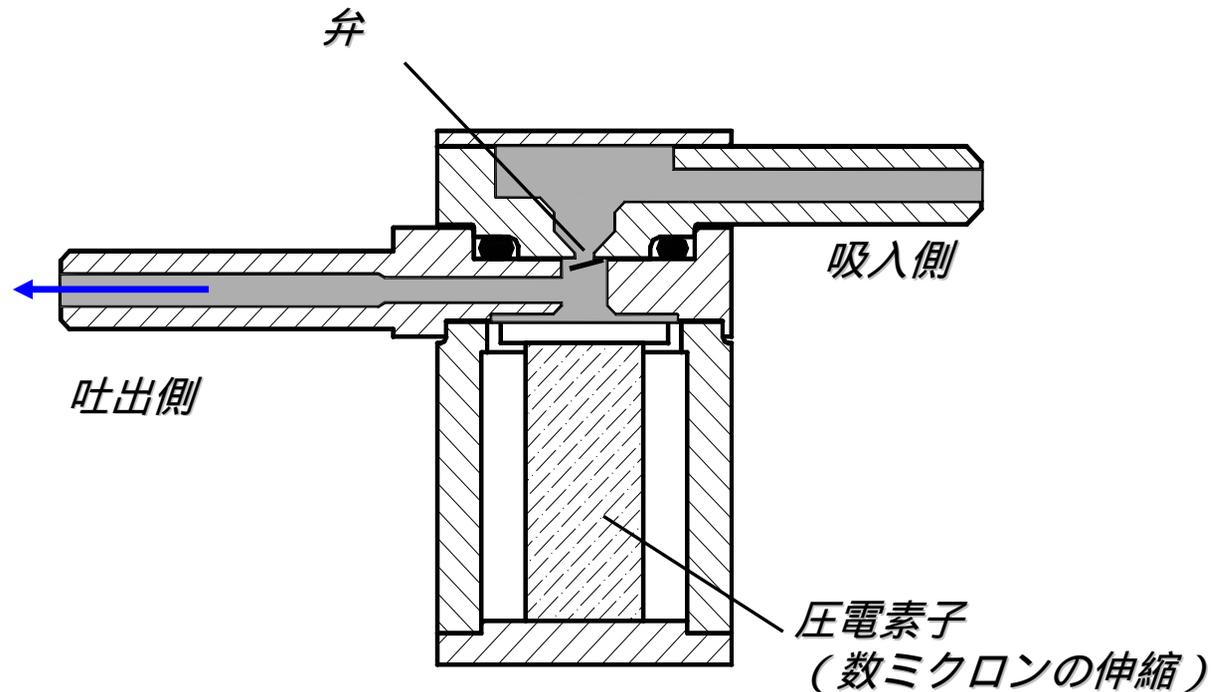
従来の同体積のポンプ比  
約10倍の高出力



# 1. 技術内容 技術の概要

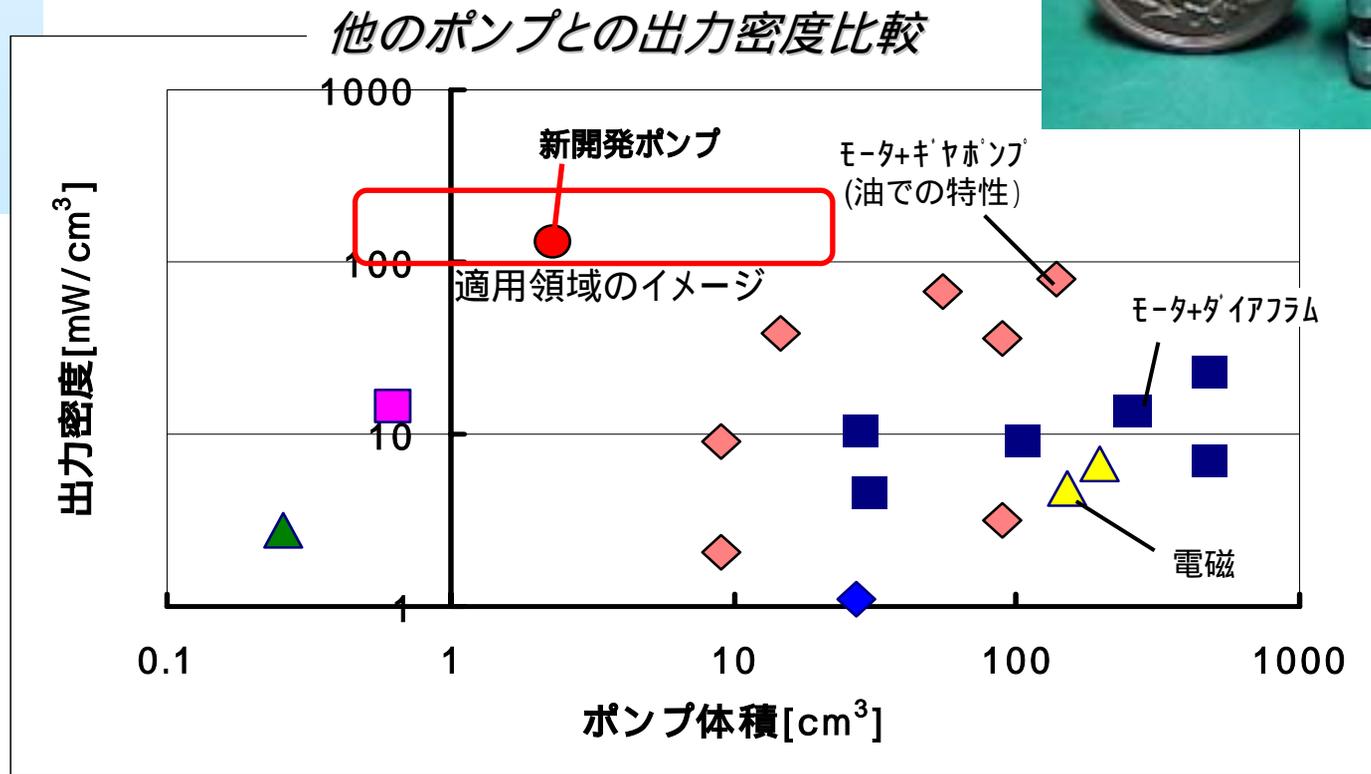
吐出弁なし 管路要素を設ける

流体慣性効果を利用 ピストンの排除体積より多く排出



# 1. 技術内容

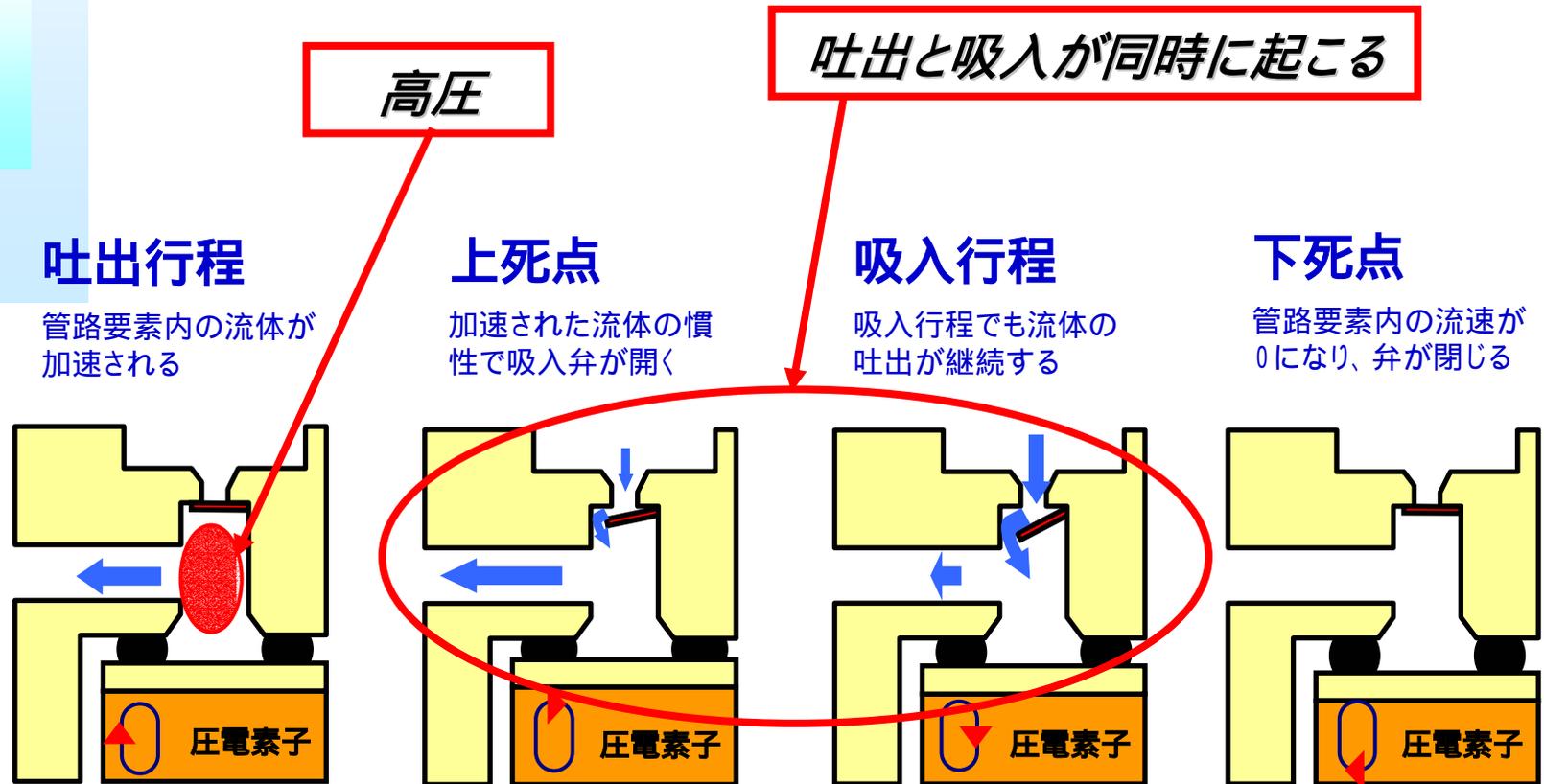
## 他方式ポンプとの比較



Park, J.-H.ほか, JSME Int. J, 45-C-2,(2002),502-509. Olsson, A.ほか, Sensors and Actuators A, Vol.46-47(1995)549-556

# 1. 技術内容

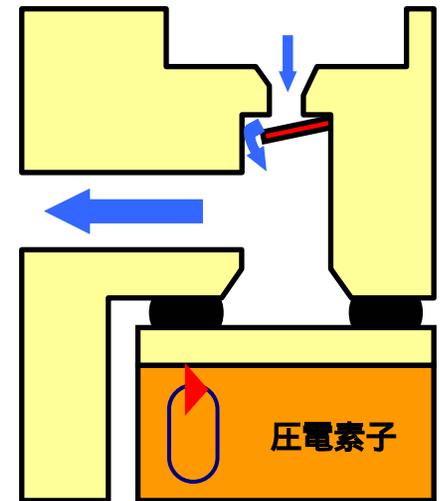
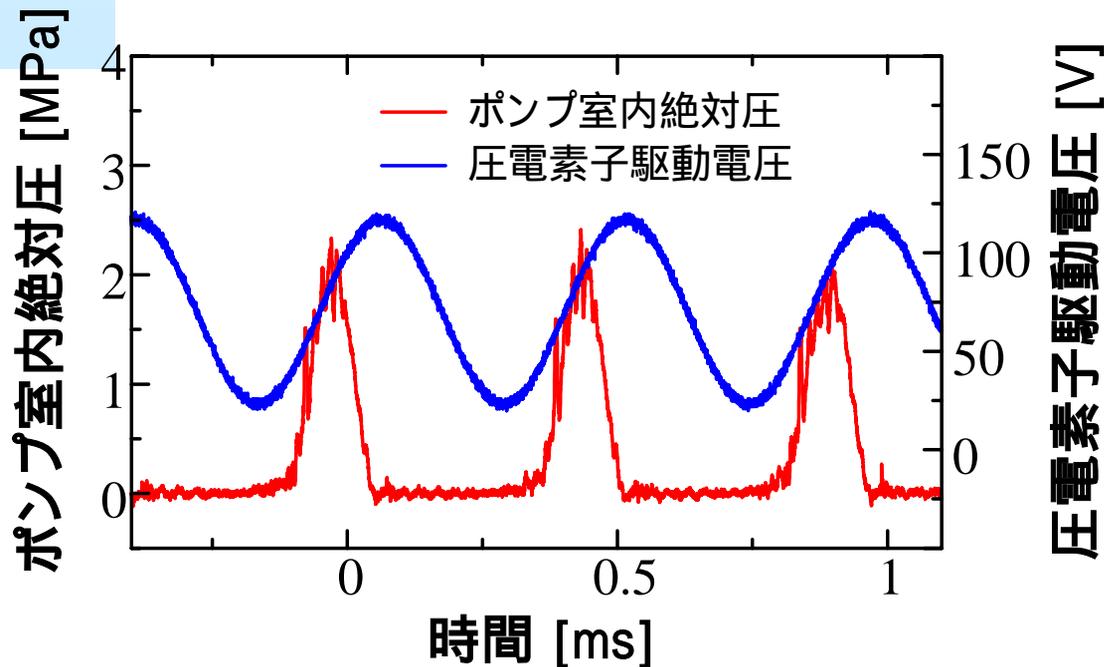
## ポンプの動作原理



# 1. 技術内容

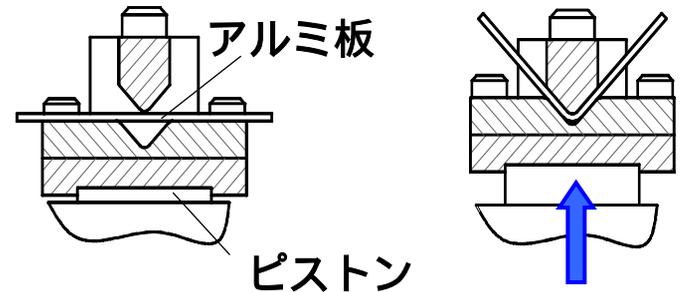
## 動作原理の証明

- ・瞬間的な高圧の後、ポンプ室内は0気圧状態が継続する
- ・流体の慣性でポンプ室内の流体が引き出されている証明



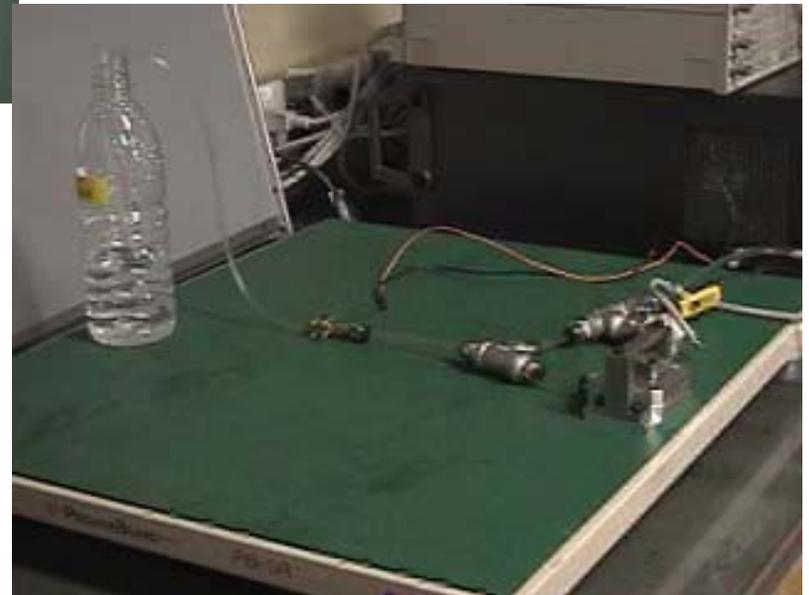
# 1. 技術内容

## 応用例 マイクロ曲げ加工機



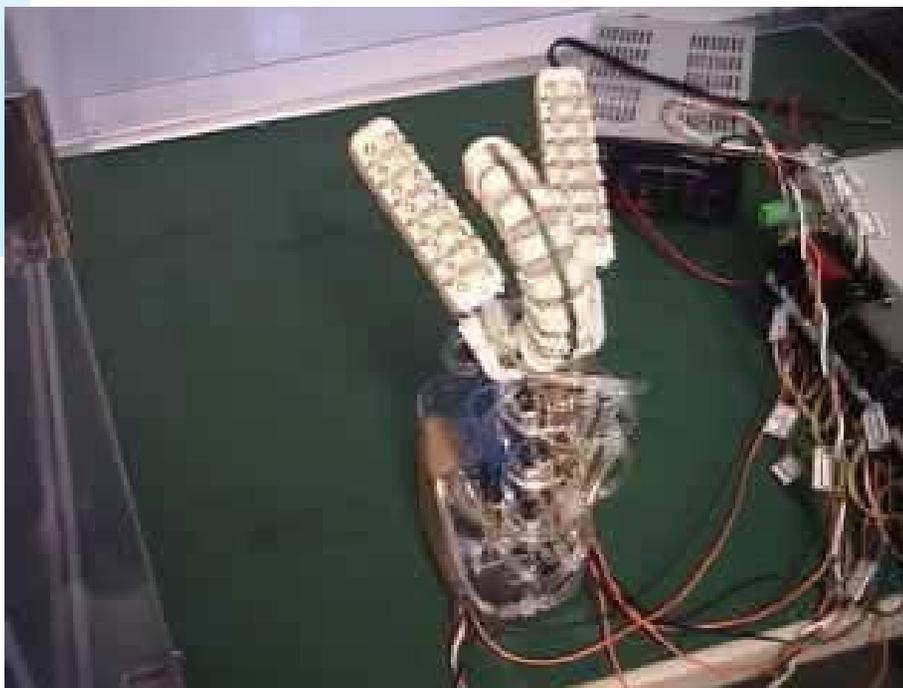
水圧でピストンを押し上げる

約40kgfの押し上げ力を発生  
幅10mm 厚さ1mmのアルミ板の曲  
げ加工が可能

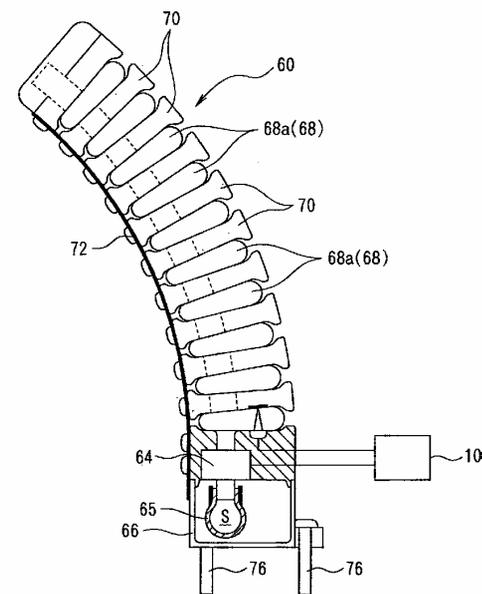


# 1. 技術内容

## 応用例 フレキシブルハンド



ハンド内に全ての流体系を内蔵  
紙コップ, スプレー缶等の把持が可能



【国際公開番号】WO01/072479

# 1. 技術内容

## 課題と適用分野例

### ■ 課題

- ポンプ内に気泡があると動作不良となる
- 効率:20～30% 改善の余地あり  
( $\text{効率} = \text{流体出力} / \text{圧電素子消費電力}$ )
- 切替弁等のポンプ以外の流体デバイス、駆動回路の小型化は未着手

### ■ 適用分野例

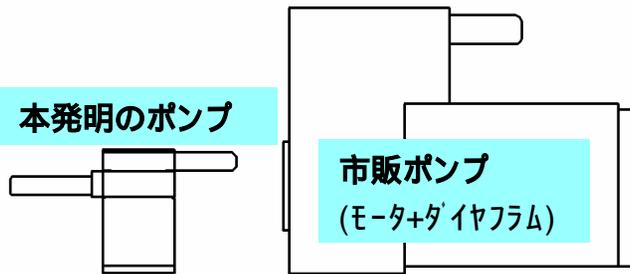
- 流体アクチュエータ
  - モータ+ギヤの置き換え、ロボットハンド等
- 高圧流体吐出
  - ポンプを機械等の先端各所に分散配置する用途
  - ポンプ自体が頻繁に移動する用途

# 1. 技術内容

## 技術内容のまとめ

### ■ 特長: 超小型高出力

同出力のポンプとの大きさの比較



ポンプ体積	: 2.3cm <sup>3</sup>
出力(圧力×流量)	: 302mW
最大吐出圧	: 3 ~ 5atm

さらなる小型化も可能

ポンプ体積 0.1cm<sup>3</sup> ~ 100cm<sup>3</sup> で他方式ポンプに優位と思われる

現段階で想定するコスト

数百mW出力のポンプで数千円 ~ 数万円

## 2. 特許の説明

### 【請求項1】の説明

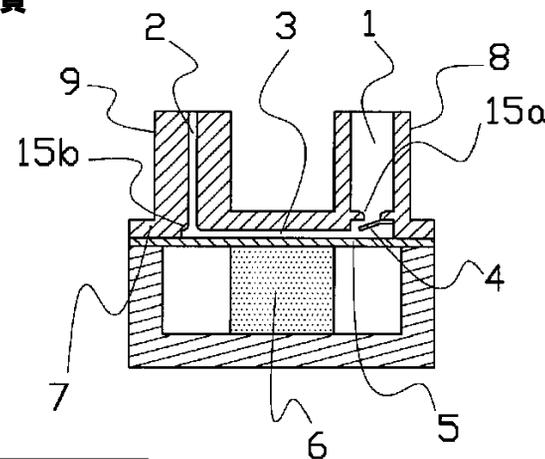
【公開番号】特開2002-322986

【請求項1】

- ・入口流路の合成イナータンス値 < 出口流路の合成イナータンス値

イナータンス値 = 流体密度 × 管路長さ / 管路断面積

- ・入口流路に逆止弁等を備えている



出願済みの関連特許 日本国内10件以上、海外4件

基本特許: 米国登録 (PAT No. 6623256)

## 2. 特許の説明

# 応用特許・論文発表等

### ■ 応用特許

- 約8件出願中
  - ポンプ一体フレキシブルアクチュエータ等

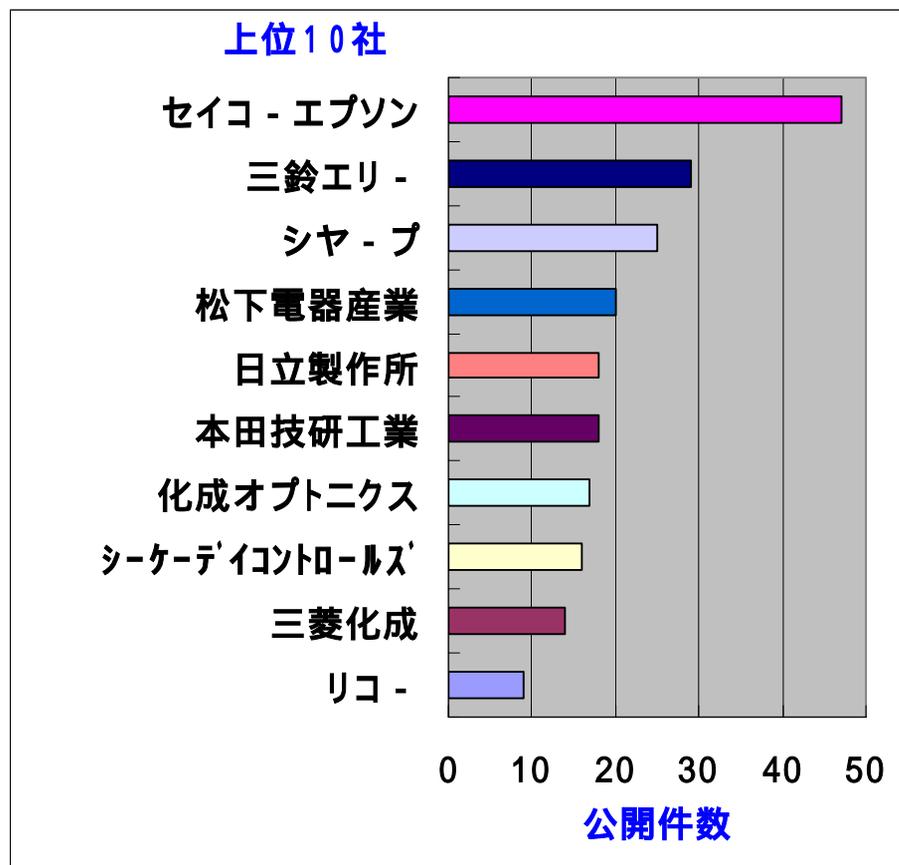
### ■ 論文

- 瀬戸ほか, ROBOMECH'02, 2P1-H07
- Seto, T.ほか, Journal of Robotics and Mechatronics, 15-2(2003), 128-135.
- 高城ほか, ROBOMECH'03, 2A1-2F-E4
- 瀬戸, 機械学会誌(2003/10) トピックス

### 3. パテントマップ

# 企業別社出願件数

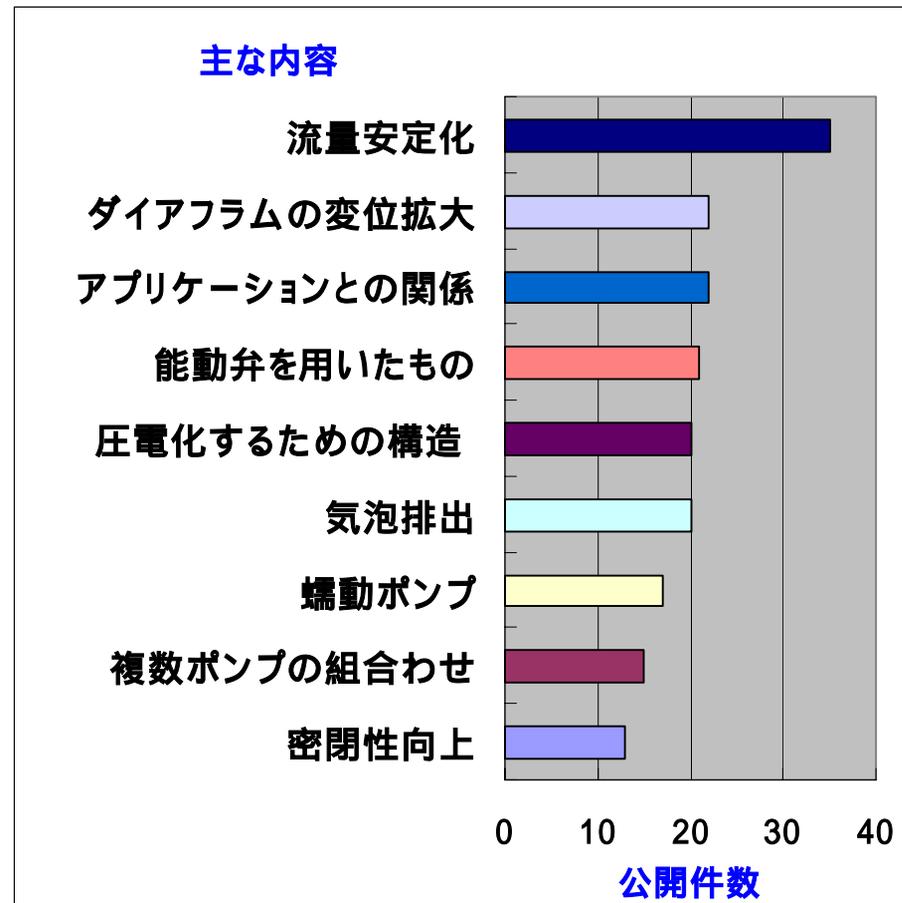
検索対象 往復動ポンプ<sup>o</sup> (ダイヤフラムまたは‘ロース’と圧電素子とを持つ)  
期間 昭和47年～2003年8月末



### 3. パテントマップ 内容別出願件数

検索対象 前出と同様

**本ポンプと同様の原理の出願は無い!**

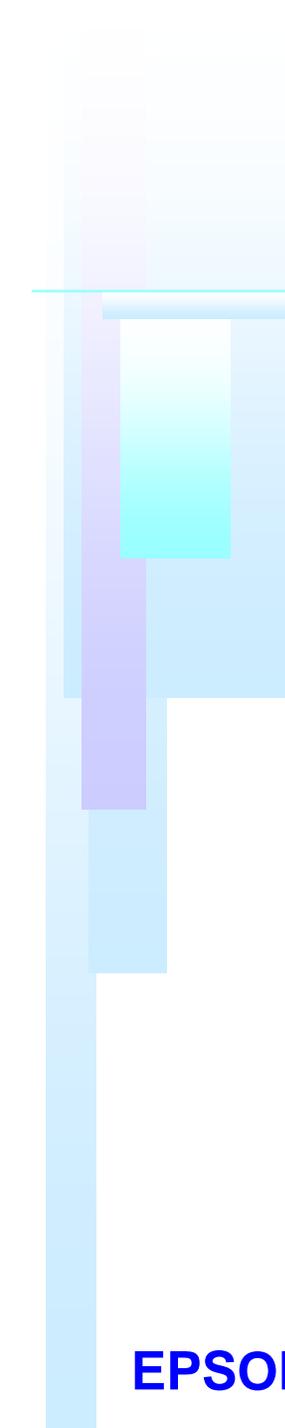


## 4. アライアンスに関して

- アライアンスの形態
  - 共同研究開発もしくは実施許諾
- 技術的完成度
  - 試作品(ラボレベル)
- 技術指導、ノウハウの提供
  - ご相談
- 期待する御提案
  - 斬新な新用途のご提案(小型高出力を活かした)
    - － 従来ポンプが用いられていなかった用途等
  - 周辺技術の共同開発
    - － 駆動回路、アクチュエータ、切り替え弁等

## 5. まとめ

- **本発明のポンプの特徴**
  - 体積 $0.1\text{cm}^3 \sim 100\text{cm}^3$ で他のポンプに優位
  - 予想コスト: 数百mW出力で数千円～数万円
- **期待するアライアンスの形態**
  - 本ポンプを用いた、今までに無いアプリケーションの共同開発等



---

**おわり**

**よろしくご検討ください**