

可変キャパシタンス機構を利用した 容量型アクチュエータ制御システム

研究者：埼玉大学 理工学研究科

教授 水野 毅

技 術 内 容

対 象

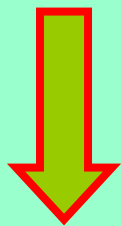
電気回路的に容量（コンデンサ）として扱えるアクチュエータ

方 法

- ・ 可変キャパシタンスと直列に接続
- ・ 定電圧を印加
- ・ 可変キャパシタンスで駆動電圧を制御

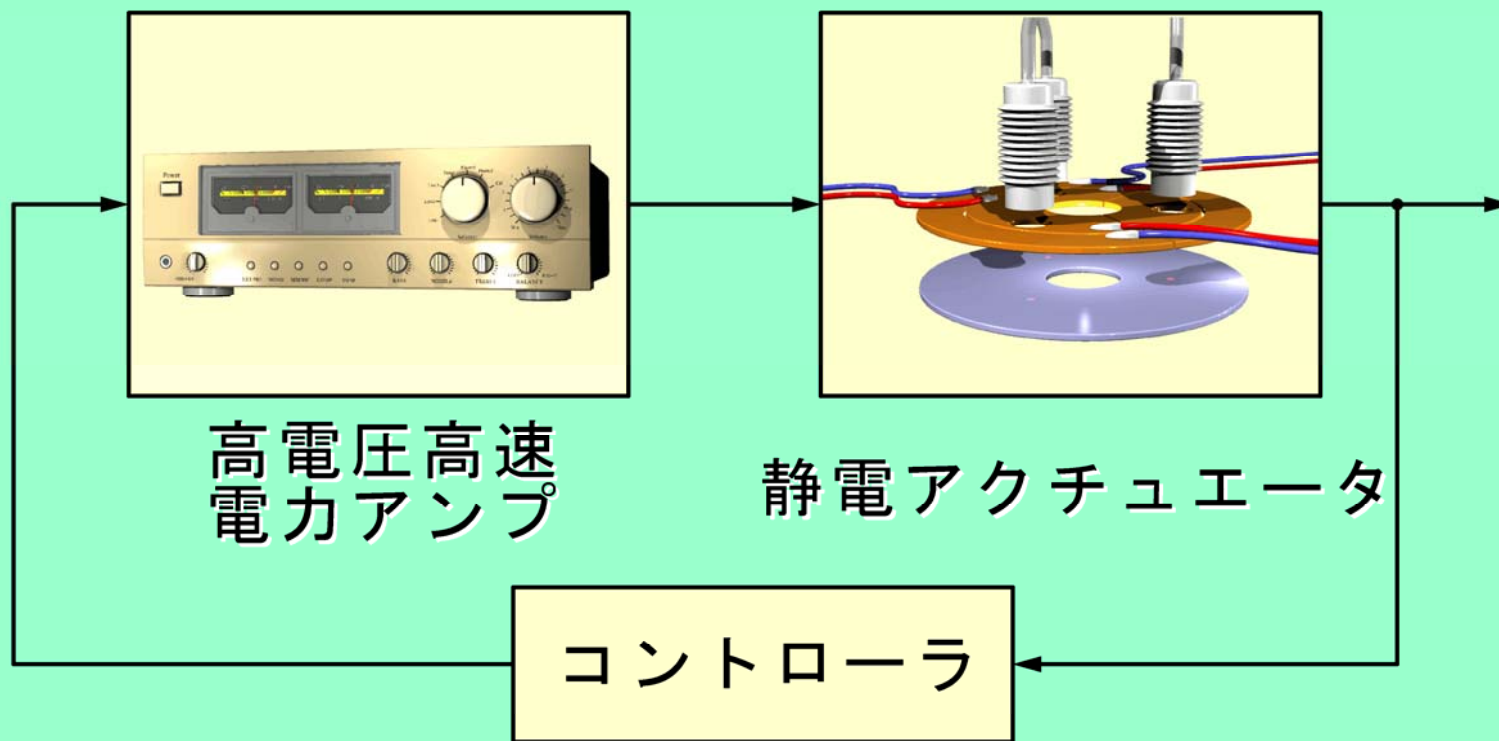
従来技術と問題点

アクチュエータを**高速・高出力アンプ**で駆動
(帯域：kHz, 出力：kV)



高コスト

従来技術



技 術 内 容

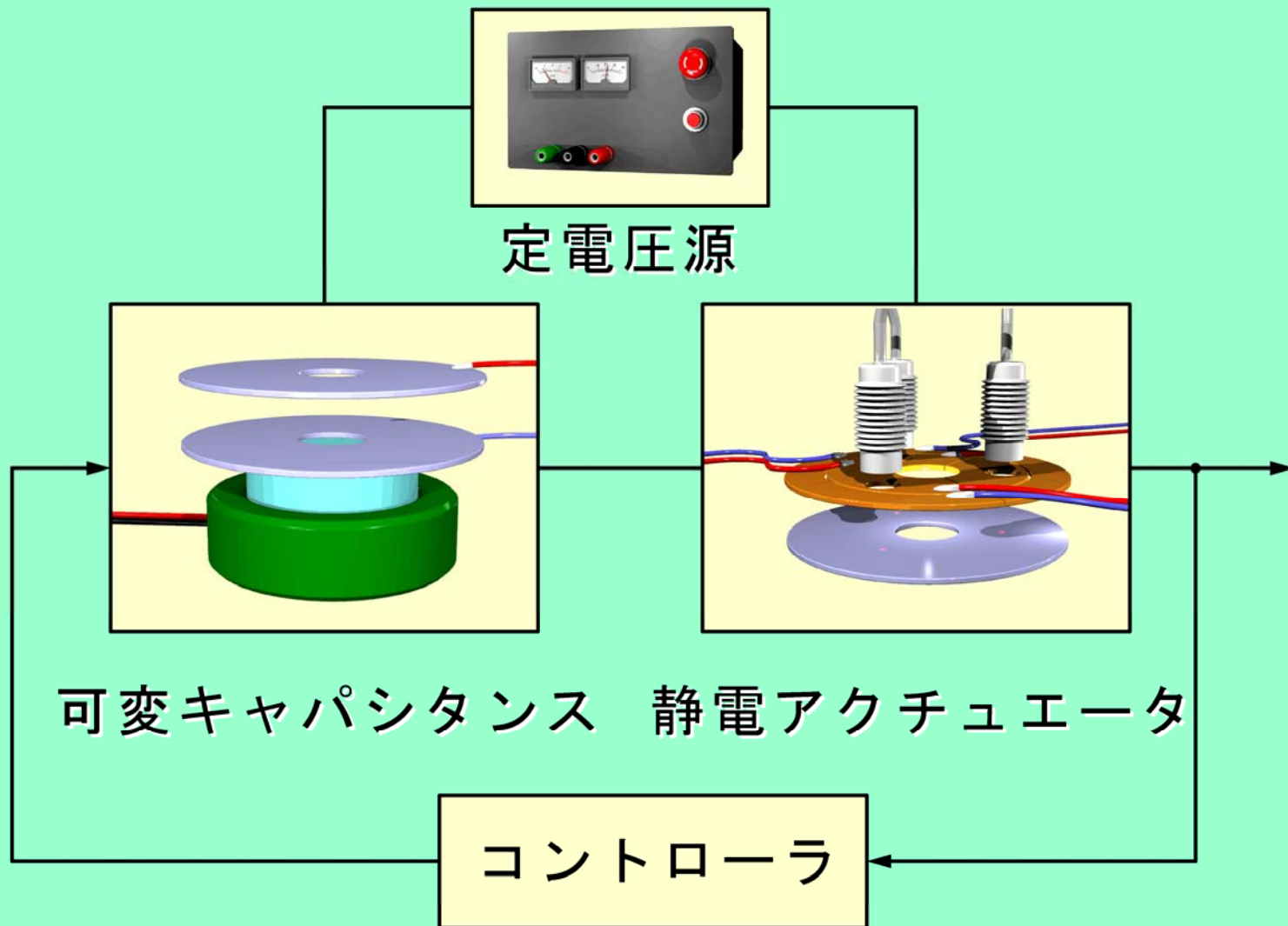
対 象

電気回路的に容量（コンデンサ）として扱えるアクチュエータ

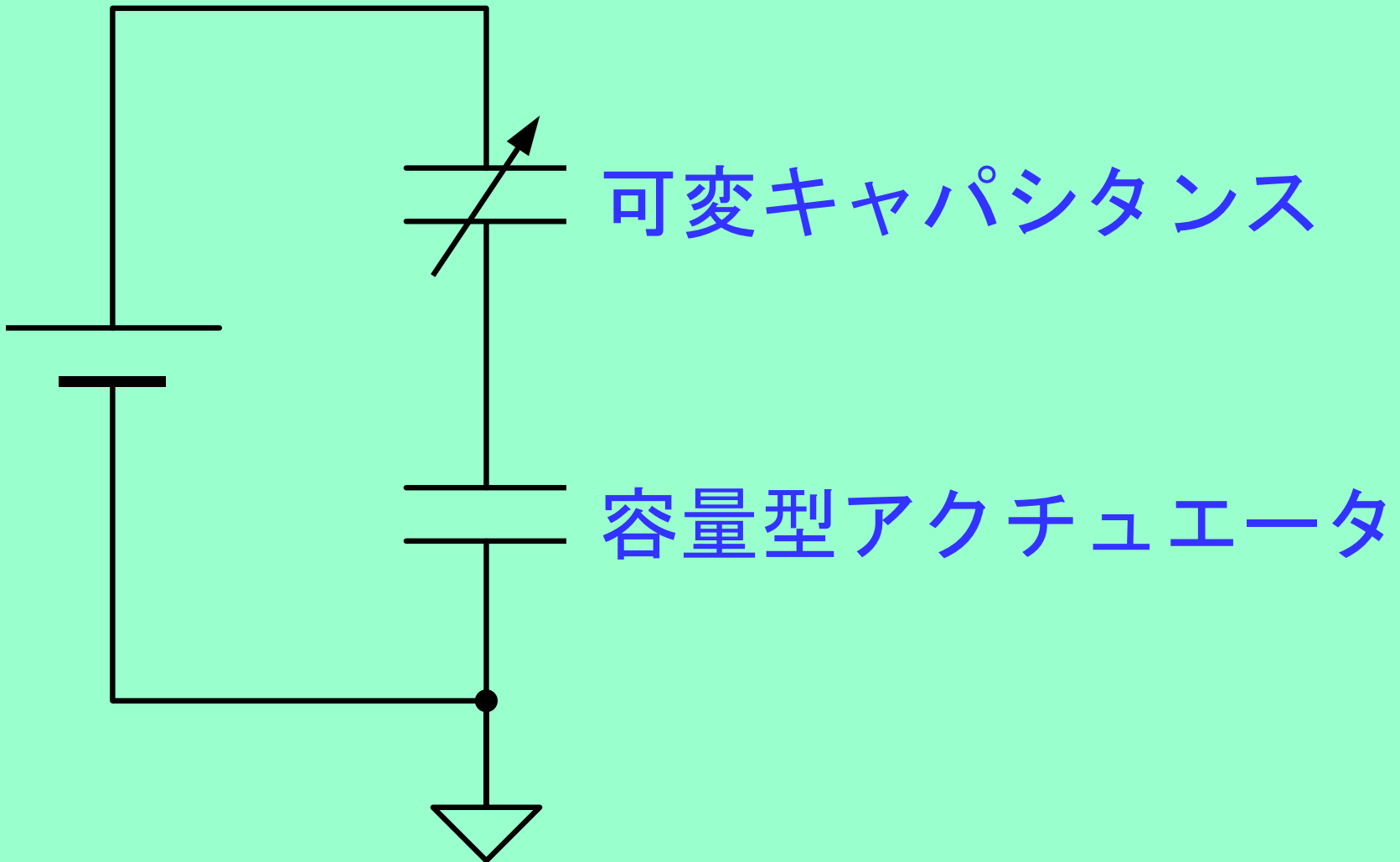
方 法

- ・ 可変キャパシタンスと直列に接続
- ・ 定電圧を印加
- ・ 可変キャパシタンスで駆動電圧を制御

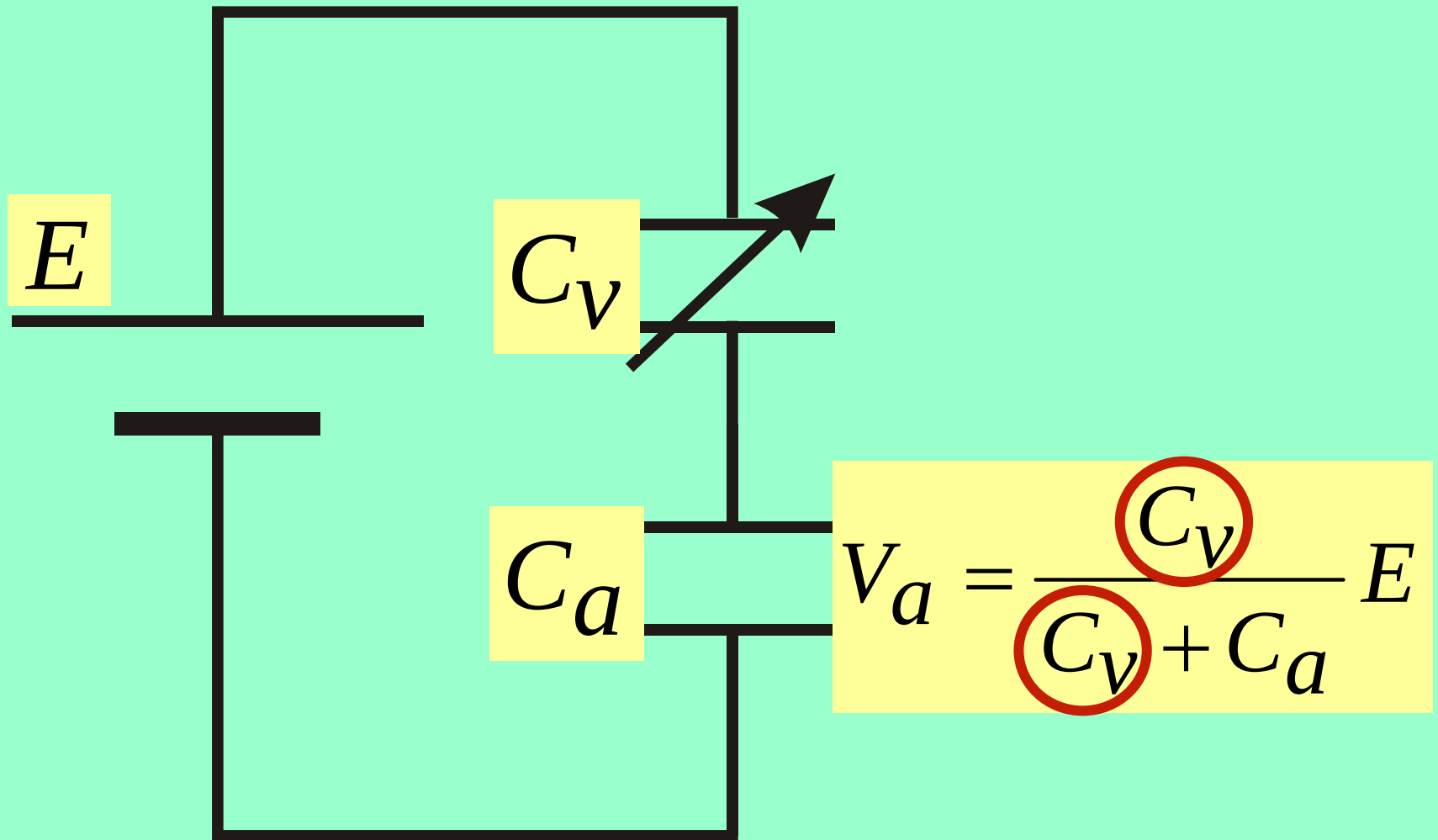
本発明の実施図



等価回路



電圧制御システムの原理



新技術の特徴

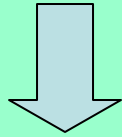
- ・ 高電圧電源は一定の直流電圧
- ・ 大掛かりなアンプは不要



低コスト化

想定される用途

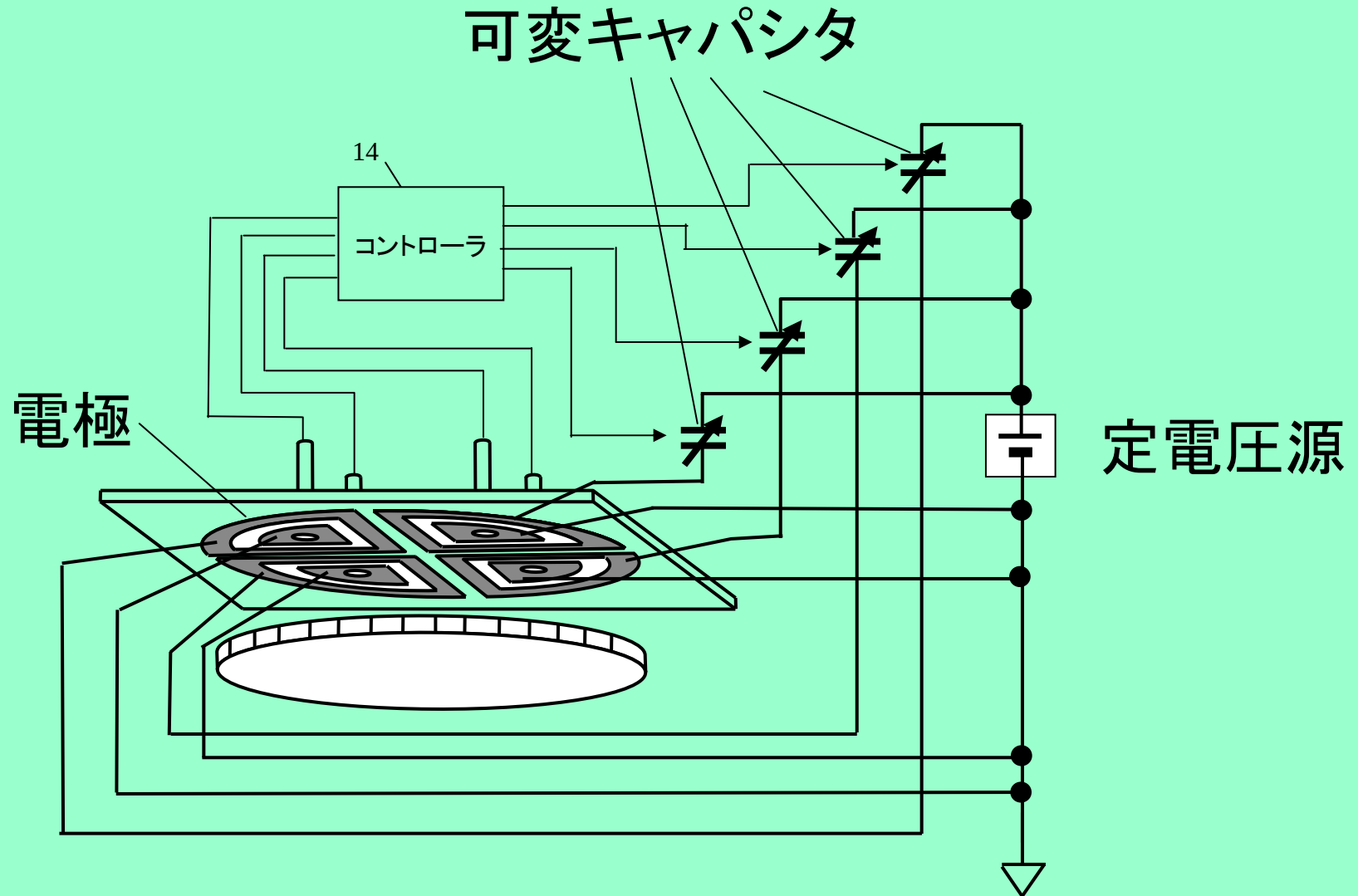
- 低コスト
- 高電圧・大電流出力
- 高速応答性



広い用途

- 静電浮上
- 半導体製造システム
- 極微小領域計測システム
- マイクロマシン

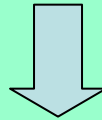
実施形態における静電浮上装置



圧電素子の駆動にも適用可能

圧電素子・・・電圧を加えると微小に伸縮

高速応答・高精度変位・高分解能



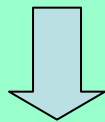
マイクロメカトロニクスキーデバイス

- ・半導体製造装置の微細制御
- ・高速プリンタの駆動源

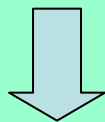
⋮

圧電素子・・・電圧を加えると微小に伸縮

10000000V/m 程度の電界を印加



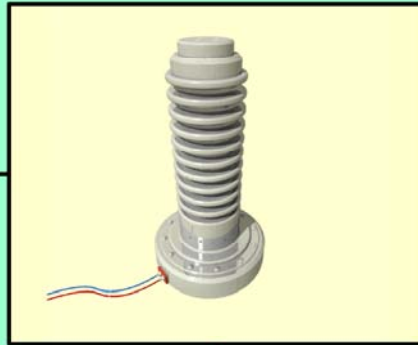
駆動アンプ・・・高電圧 & 高速応答



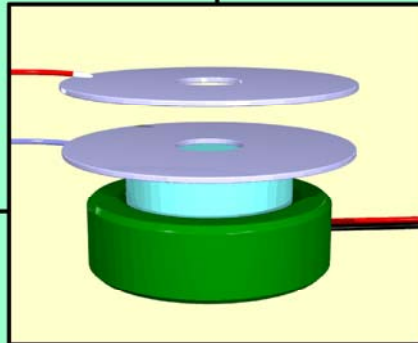
高コスト

本発明の実施図

高電圧源



圧電アクチュエータ



可変キャパシタンス

想定される業界

想定されるユーザー

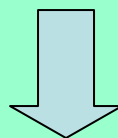
- ・ 半導体製造メーカー
- ・ ガラス（液晶を含む）製造メーカー
- ・ 精密機器（除振台など）製造メーカー

想定されるメーカー

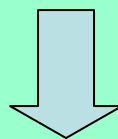
- ・ 電子計測器メーカー

実用化へのステップ

汎用性の高い駆動装置の開発



従来の増幅器に対して強い価格競争力



起業化も可能

実用化に向けた課題

現 状

アルミ円板の静電浮上に成功

課 題

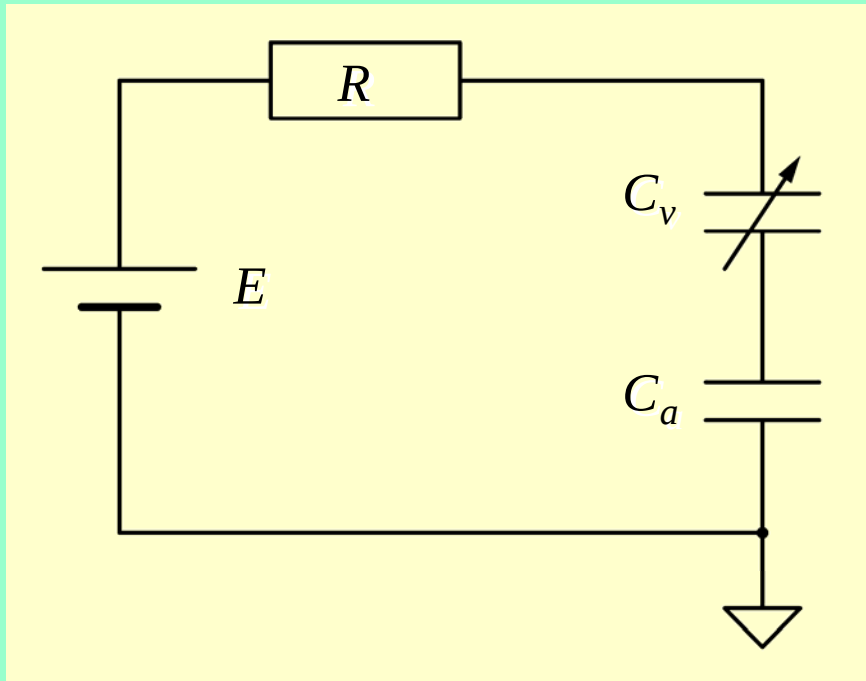
◎動特性の向上

- ・ 高速可変キャパシタンス機構の開発
- ・ 並列キャパシタンスの利用

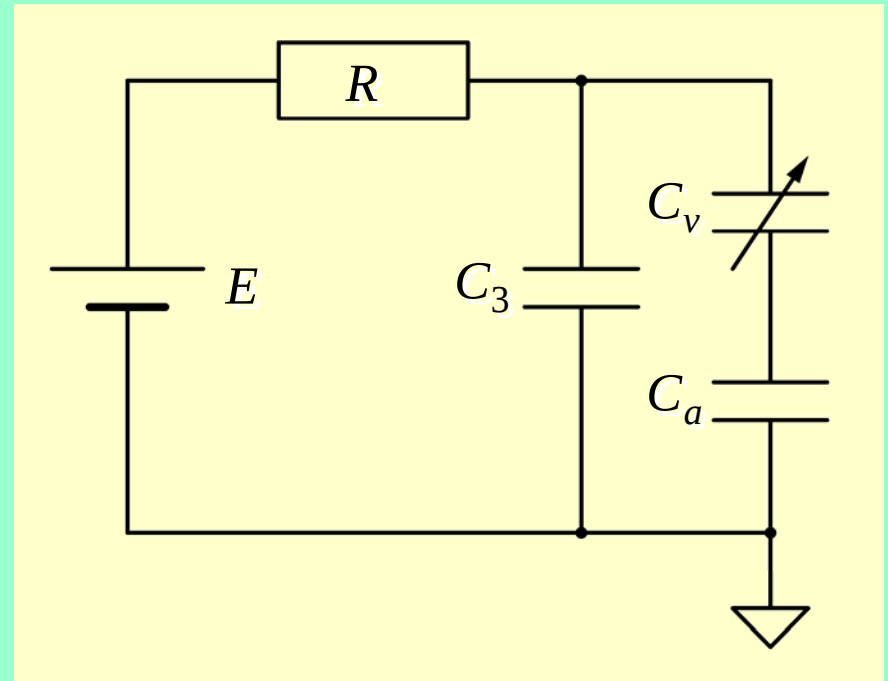
◎さらなる低コスト化

過渡応答特性の改良

電源の内部抵抗を考慮
したときの等価回路



並列コンデンサの利用



企業への期待

- 可変キャパシタンスを開発技術を持つ企業との共同研究を希望。
- 本技術の導入が有効な企業
 - ✓ 高圧電力増幅器を使用・開発
 - ✓ 静電・圧電アクチュエータの利用
 - ✓ 超清浄空間内での搬送・組立

本技術に関する知的財産権

【発明の名称】

等価容量型アクチュエータの駆動回路

【出願番号】

特願2005-153147 (2005/05/25)

特願2005-030095 (2005/02/07)

【出願人】

埼玉大学

【発明者】

水野 毅

お問い合わせ先

埼玉大学地域オープンイノベーションセンター
知的財産シニアコーディネーター 角田敦

T E L 048-858-9106

F A X 048-858-9120

e-mail tiiki@ml.saitama-u.ac.jp