

تتشرف كلية الدراسات العليا و كلية الهندسة بدعوتكم لحضور

مناقشة رسالة الماجستير

العنوان

تصميم قطب كهربائي مستوي موج لتحريك الجزينات الدقيقة في أجهزة الموائع الدقيقة باستخدام الرحلان الكهربائي

للطالب

علياء محمد شاكر محمد البلوشي

المشرف

د. بوبي ماثيو، قسم الهندسة الميكانيكية

كلية الهندسة

المكان والزمان

3:30 مساءً

الأربعاء، 11 نوفمبر 2020

Microsoft Teams

الملخص

تتناول الأطروحة تصميم قطب كهربائي مستوي لتركيز وفصل الجزينات الدقيقة في أجهزة الموائع الدقيقة. الأقطاب الكهربائية لديها تموجات، وكل زوج من هذي الأقطاب متوازي وبالتالي يتولد مجال كهربائي بينهما. وجود التموجات في الأقطاب يعزز المجال الكهربائي الغير منتظم. يتم استخدام زوجين من الأقطاب الكهربائية على كلا جوانب القناة الدقيقة في الجهاز لتحقيق تركيز ثلاثي الأبعاد. تتركز الجزينات الدقيقة في وسط القناة عندما يكون الجهد الكهربائي متساوي بين زوجين الأقطاب الكهربائية، بينما تتركز الجزينات بعيداً عن وسط القناة عندما يكون الجهد الكهربائي غير متساوي. تستخدم أربعة أزواج من الأقطاب الكهربائية لفصل الجزينات الدقيقة عن بعضها حسب حجمها. زوجين من الأقطاب الكهربائية يركز الجزينات الدقيقة بثلاثة أبعاد إلى أحد جوانب القناة. الزوجين الآخرين يعرضان الجزينات الأكبر حجماً لمجال كهربائي سالب، بينما الجزينات الأصغر حجماً تكاد لا تتأثر بالمجال الكهربائي. ويتسبب ذلك في إزاحة الجزينات الأكبر حجماً لمنتصف القناة وبذلك يتم انفصال الجزينات عن بعضها حسب حجمها. تم تصميم جهاز الموائع الدقيقة بنموذج رياضي بمعادلات رياضية عدة، مثل: معادلات الحركة، معادلة الاستمرارية، معادلات نافير-ستوكس، معادلات الجهد الكهربائي والمجال الكهربائي. أخذ النموذج بعين الاعتبار الظواهر التي قد تتعرض لها الجزينات مثل: القصور الذاتي، السحب، الرحلان الكهربائي، الجاذبية، الطفو، والكتلة الافتراضية. جميع المعادلات تم حلها بواسطة التحليل العددي باستخدام طريقة الفروق المحدودة. تم التحقق من صحة

النموذج الرياضي بالاستعادة بنتائج تجارب سابقة. أستخدم النموذج لدراسة تأثير العوامل التشغيلية والهندسية على أداء الجهاز في مرحلة تركيز الجزينات ومرحلة فصلها. قيم أداء الجهاز في مرحلة تركيز الجزينات من خلال عوامل التركيز الأفقية والرأسية، بينما قيم في مرحلة فصل الجزينات من خلال حساب كفاءة ونقاء الفصل. درست العوامل باستخدام جزينات بولسترين مغمورة في الماء. العوامل التشغيلية والهندسية التي تم دراستها: عرض وعمق قناة الجهاز، أبعاد القطب، معدل التدفق الحجمي، عدد الأقطاب الكهربائية، قوة الجهد الكهربائي. لوحظ أن فعالية الجهاز تقل عند زيادة عرض وعمق القناة. كما أن زيادة الجهد الكهربائي تحسن من أداء الجهاز، ومعدل التدفق الحجمي يقلل من فعالية الجهاز. زيادة أبعاد الأقطاب الكهربائية تؤدي إلى تعزيز تركيز الجزينات. التغييرات التي لوحظت في عوامل قياس الأداء لكل من العوامل التشغيلية والهندسية يمكن أن يعزى إلى تأثير هذه العوامل على وقت الإقامة و قيمة المجال الكهربائي و عدم انتظامه في القناة الدقيقة. يعتبر هذا العمل الأول من حيث تصميم نموذج رياضي لتركيز وفصل الجزينات بالتصميم المفصل أعلاه. صُمم مخطط للمستخدمين لفهم جهاز الموائع الدقيقة وتصميم القطب الكهربائي لأغراض التركيز والفصل باستخدام العوامل المرغوب بها.

كلمات البحث الرئيسية: الرحلان الكهربائي، التركيز، أقطاب كهربائية مستوية، الموائع الدقيقة، تصميم، فصل.