

Abstract

The movements of the main assemblies of a home sewing machine are studied in this research. The aim is to derive a mathematical model of this machine and to analyze the synchronization movements of the machine parts during stitch formation and sewing.

A sewing machine type Singer, model 15, is selected to present the prototype sewing machine used in this research to establish the required model. This machine is a straight lockstitch, single needle and single thread machine. The dimensional measurements of the machine parts were achieved to enable the study of movements that affect the translation of motion. The sub-assemblies of the sewing machine studied in this research include :

- 1- The needle assembly which has a reciprocating motion .
- 2- The hook assembly, which has an angular motion.
- 3- Feeding assembly, that include two sub feeding assemblies namely vertical and horizontal feeding.
- 4- Take up assembly, which has a reciprocating motion.

Each one of the above assemblies was studied as a-stand-alone.

The synchronization of the four assemblies was also studied to identify the critical points that lead to sewing stoppage. Analysis showed that a slight change in the dimensions of both take up and feeding assembly

parts has minor effect on the sewing operation, though their motion is vital to achieve the stitch formation whereas the needle assembly and hook assembly are shown to be highly affected by slight changes in their detailed part dimensions. The selection of suitable angle to set the resulting stitch length of sewing was achieved by the analysis made.

Conclusions and suggestions for future work are given for completeness.

مستخلص البحث

تم في هذا البحث دراسة الحركات للمجمّعات الميكانيكية الرئيسية لماكنة خياطة منزلية وذلك للحصول على نموذج رياضي لهذه الماكينة وتحليل الحركات التوافقية لأجزائها خلال عملية تكوين الغرزة والخياطة .

تم اختيار ماكنة خياطة Singer model 15 لتكون الأنموذج التطبيقي لهذا البحث وذلك لاستنباط النموذج الرياضي المطلوب . هذه الماكينة هي من نوع الخياطة الخطية ذات الغرزات بإسلوب القفل (straight- line lockstitch) وباستخدام أبرة واحدة وخيط أبرة واحد . تم قياس أبعاد أجزاء الماكينة لتحقيق دراسة الحركات التي تتأثر بانتقال الحركة . تتضمن المجمّعات الميكانيكية الرئيسية لماكنة الخياطة التي تم دراستها في هذا البحث :

- 1- مجمع الإبرة ذو الحركة الترددية .
 - 2- مجمع الماسك الإحنائي (hook) ذو الحركة الزاوية .
 - 3- مجمع التغذية (Feeding) الذي يتضمن مجمعين فرعيين هما مجمع التغذية العمودية ومجمع التغذية الأفقية .
 - 4- مجمع سحب الخيط (Take up) ذو الحركة الترددية .
- تم دراسة كل من المجمّعات أعلاه على حدة ثم دراسة التوافق بين المجمّعات الأربعة لمعرفة المحددات التي تتوقف عندها عملية الخياطة وبالتالي أمكن الحصول على نموذج رياضي لعمل هذه الماكينة حيث تم استخدام هذا النموذج في مواصلة تنفيذ هذا البحث من خلال تحليل نتائج تطبيقية .

تبين بعد التحليل بأن التغيير القليل في أبعاد أجزاء كل من مجمع سحب الخيط والتغذية له تأثير محدود على نجاح عملية الخياطة بينما مجمعي الإبرة و الماسك الإحنائي (hook) لهما تأثير كبير على عملية الخياطة عند تغيير أبعاد أي جزء منها تغييراً طفيفاً .

تم في هذا البحث أخذ عدّة قيم للزاوية التي تحدّد المسافة بين الغرزتين في مجمع التغذية وتم تثبيت النتائج لكل قيمة عملياً على الماكينة التي تم استخدامها في هذا البحث وتم مناقشة النتائج لكل قيمة حيث بينت النتائج تبين تأثير اتجاه التغذية الامامية والخلفية عند اختيار زوايا مختلفة القيمة للماكينة التي تم دراستها كما تم وضع الاستنتاجات النهائية