استخدام الخيوط المضيئة في تصميم أقمشة وحدات الإضاءة لتحقيق خواص وظيفية وجمالية مبتكرة

Using luminous threads in designing fabrics of lighting units to achieve functional and aesthetic innovative properties

م/ آية محمد حسن مصطفى
مهندسة التصميم dally dressK، ayam67804@gmal.com
أ.د/ منى أنور
أستاذ بقسم الغزل والنسيج، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، monaanwar54@yahoo.com
أ.م.د/ عبير أحمد داود
أستاذ مساعد بقسم الغزل والنسيج، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، AbeerDawoud@a-arts.helwan.edu.eg

ملخص البحث: Abstract

المواد الضوئية بأشكالها المختلفة أصبحت مؤخراً مجالاً خصباً للدراسة والبحث نظراً لخصائصها المميزة، وتعتبر الخيوط الضوئية من إحدى هذه المواد التي تتميز بإعطائها تأثيراً ضوئياً وكذلك تعطى تأثيراً جمالياً بالإضافة إلى إمكانية استخدامها لأغراض وظيفية لأنها تتمتع بخاصية إشعاع الضوء لفترة زمنية بعد انقطاع مصدر الضوء. ويمكن استخدام هذه الخيوط في عدة مجالات خاصة بالنسيج. ويتناول البحث دراسة تأثير الخيوط الضوئية المختلفة المستخدمة لإنتاج أقمشه مبتكرة تصلح للاستخدام في وحدات الإضاءة بما يحقق الخواص الجمالية والوظيفية لها وقد تم إنتاج عينات البحث باستخدام الخيوط الضوئية Polymeric optical fiber (POF) والخيوط المضيئة في الظلام Glow in dark وعمل التصميمات باستخدام برنامج weave maker وبرنامج nedgraphic وتنفيذها بتراكيب نسجية ملائمة . وأجريت الاختبارات المعملية لقياس الخواص الوظيفية ومدي تأثر متانة الأقمشة بعد تعرضها للضوء وذلك بتطبيق اختبار قوة الشد وقياس ثبات اللون للضوء علي الأقمشة المنتجة وتم تقييم نتائج الاختبارات إحصائياً بإجراء تحليل التباين أحادي الاتجاه One way ANOVA test .

كلمات دالة: Keywords

أقمشة الألياف الضوئية (POF) Polymeric Optical Fiber، الخيوط المضيئة في الظلام Glow in dark yarns، قوة الشد Tensile strength، وحدات الإضاءة Lighting units

Paper received 9th January 2023, Accepted 21th April 2023, Published 1st of May 2023

المقدمة: Introduction

اتسع عالم المنسوجات ليشغل مجالات عديدة وأصبح للعلاقة المتبادلة بين التقدم العلمي التكنولوجي والصناعة دور هام في إيجاد بدائل وحلول علميه ناجحة للعديد من المشكلات والتحديات التي تواجه تلك الصناعة، إما لتحقيق فائدة اقتصادية ملموسة أو لتطوير خواص الأداء الوظيفي بالإضافة إلى القيم الجمالية للتصميم.
هناك أنواع متعددة من وحدات الإضاءة تستخدم فيها المنسوجات في تغطية اللمبات لإضافة نوع من الفخامة والوصول للعديد من التأثيرات التي تثري العلاقة بين الضوء والقماشة المستخدمة. وانطلاقاً من هذا النهج كان هدف البحث دراسة إنتاج أقمشة للاستخدام في وحدات الإضاءة لإضافة تأثيرات جمالية وتحسين خواصها الوظيفية. وتحقيق الملامس والظلال والتفاعل مع مصدر الضوء حيث أن التفاعل بين القماشة ومصدر الضوء يمكن أن يحدث الانعكاس والانكسار والتشتت والظلال. لذلك يجب أن نستخدم الأقمشة المناسبة لوحدات الإضاءة والتي تضمن التطوير والتحديث سواء في الخصائص الجمالية أو الأداء الوظيفي من خلال استخدام أساليب تطبيقية وخامات الخيوط وتراكيب نسجيه تتيح تحقيق رؤية فنية جديدة حيث يمثل التصميم في كثير من الأقمشة لوحة فنية متكاملة تحمل قيم فنيه وجمالية الي جانب الأداء الوظيفي. [1]

مشكلة البحث: Statement of the Problem

- عدم التطرق إلى الخامات الحديثة مثل الخيوط الضوئية والخيوط المضيئة في الظلام للحصول على وظائف جديدة للأقمشة المستخدمة في وحدات الإضاءة من حيث المظهر الجمالي والقيمة النفعية.
- مدى تأثر متانة الأقمشة المنقذة باستخدام الخامات المضيئة نتيجة تعرضها للضوء.

أهداف البحث: Research Objectives

1- تصميم أقمشة وحدات إضاءة تتوفر فيها الخواص الجمالية وخواص الأداء الوظيفي المناسبة من خلال اختيار الخامات والتراكيب البنائية التي تحقق جودة الأداء.
2- دمج خيوط الألياف الضوئية مع الخيوط الصناعية بهدف الاستفادة من الخواص الضوئية للخيوط لإضفاء بعد جمالي للمنسوجات المنتجة.
3- دراسة خواص الأقمشة المضيئة المستخدمة في وحدات الإضاءة ومدى تأثر متانتها بعد التعرض للضوء.

أهمية البحث: Research Significance

1- استحداث منسوجات تصلح لوحدات الإضاءة لإنتاج منتج محلى مبتكر يتميز بالمظهر الجمالي وجودة الأداء الوظيفي.
2- تحسين خواص اقمشة وحدات الإضاءة من خلال استخدام الخيوط الضوئية.

منهج البحث: Research Methodology

تعتمد منهجية البحث على المنهج التحليلي والمنهج التجريبي.

مصطلحات البحث: Research Terms

- Polymeric Optical Fiber (POF) وهي الألياف الضوئية البوليمرية البلاستيكية المصنوعة من البوليمر أو البلاستيك وهي بديل للألياف الضوئية الزجاجية.
- Glow In Dark وهي الخيوط التي تضئ تلقائي بعد امتصاص الضوء لمدة 20 دقيقه ثم تصدر ضوء لمدة ساعتين ويمكن تكرار عملية امتصاص الضوء عدة مرات.

1ـ الإطار النظري: Theoretical Framework

شهدت المنسوجات عدد من التطورات الهامة في السنوات الأخيرة. حيث قدم السوق العالمي للمستهلكين مجموعة واسعة من الألياف والأقمشة والتصميمات مع مراعاة العوامل التي تجذب العين للمنسوج كاللون والتصميم والملمس، وتتميز المنسوجات بتنوعها من حيث الخامات والتصميم وأيضاً وفقاً لخصائصها الوظيفية وأدائها الفني بالإضافة إلى خصائصها الجمالية وهى تعد من العناصر الهامه في الديكور الداخلي.
تعتبر وحدات الإضاءة من أهم العناصر المؤثرة علي تصميم الديكور الداخلي فهي تدخل في بنية الغرفة سواء غرف صالون أو

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

سفرة أو غرف نوم أطفال أو غرف نوم رئيسية أو غرف معيشة أو مطبخ أو حمام وغيرها من الغرف والفراغات التي تتغير تغيراً كلياً نتيجة للإضاءة الموجودة بها مثال ذلك في غرف الصالون والسفرة يكون الاهتمام مكثف باقتناء أفخم وأجمل النجف ووحدات الإضاءة الموجودة على الإطلاق حتى يزيد من فخامة الغرفة، أما المطبخ فيكون وحدة الإضاءة به عملية وغير مبالغ فيها، وغرف النوم الرئيسية يتم استخدام الإضاءة الخافتة بها، بينما تستخدم وحدات أضاءة واضحة في غرفة المعيشة، وتتنوع وحدات الإضاءة إلى وحدات إضاءة الأسقف، إضاءة الستارة، بيوت النور، وحدات الإضاءة المتدلية من الأسقف (المعلقات، الداليات). [1]

من خلال التعرض لأنواع وحدات الإضاءة ومميزات كل منها نجد أنها جميعاً تتفق في تميزها بأشكالها الفريدة والفخمة والتي تخدم الإضاءة المحيطة بأسلوب جمالي حيث يتم اختيارها بشكل يتناسب مع الديكور المحيط وخاصة المفروشات حيث أن عملية الربط من خلال المجموعات المتناسقة بين التصميم المنفذ على وحدة الإضاءة وتصميم الفرش المحيط يعطي قيمه جمالية تثري من قيمة الوحدات المبتكرة بشكل يجذب المستهلك على اقتنائها ليحصل على التميز والتفرد في ديكور الغرف المنفذة. [2]

1-1 الألياف الضوئية Polymeric Optical Fiber (POF):

هي خيوط لألياف رفيعة طويله مصنوعه من الزجاج النقي وتمتلك الصلابة والهشاشة التي تجعلها مختلفة عن خيوط ألياف النسج التقليدية والتي قد يصل قطرها إلي قطر شعرة الإنسان، وقد استخدمت الالياف التي يبلغ قطرها 25.0مم، وأثبتت أنه يوجد نقص في مقاومة القماش للانحناء. [11]

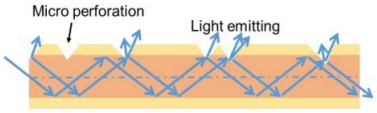
كما أن هذه الألياف محاطة بغطاء بصري يعكس الضوء مره أخرى إلى داخل الليف الضوئي، وجميع هذه الخيوط مغلفة بطبقه بلاستيكية واقية لحماية الليف الضوئي من التلف، ويطلق عليها الألياف البصرية والضوئية، وترتبط الألياف البصرية عادةً بالاتصال البصري لنقل الإشارات الضوئية عبر طاقة الليزر أو مصدر الضوء من نقطة إلى أخرى لمسافات طويله جداً، ووجدت هذه الألياف مكانة جديدة كخيوط ضوئية غير حرارية يمكن استخدامها في تطبيقات النسيج فهي الألياف الضوئية البوليمرية البلاستيكية المصنوعة من البوليمر أو البلاستيك، في بداية ظهورها كانت من عيوبها توهينها البصري العالي، ولكن بدا تطويرها لتحقيق توهين منخفض. [10]

شكل (1) يوضح حزمة الألياف الضوئية

1-1-1 طرق سريان الضوء داخل النسيج بواسطة الألياف الضوئية:

يضم النسيج عدد من الألياف الضوئية وكل منها يمكن أن يضاء بواسطة مصدر للضوء، وتتكون العملية من توليد ثقوب صغيرة تصل إلى جوهر الألياف وهذا مبين بالشكل, أما الجزء الباقي من الألياف الضوئية يمر دون انعكاس.

شكل (2) يوضح سريان الضوء داخل النسيج بواسطة الألياف الضوئية



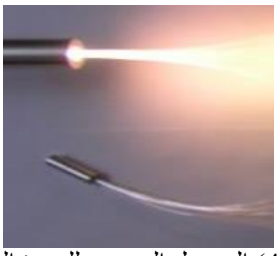
شكل (3) يوضح توليد ثقوب صغيرة تصل إلى جوهر الألياف[12]

1-1-2 كيفية توصيل الوحدة البصرية بالإضاءة:

تُجمع الألياف الضوئية معاً في شكل حزمه ذات طول محدد حتى يسهل تسليط مصدر الضوء على أطرافها كما هو موضح بالشكل (4)، ومن ثم ينتقل الضوء عبر الليف الضوئي حتى نهايته في الطرف الآخر. ويمكن استخدامها كحزمة مجمعة أو فصل الألياف بشكل منفرد عند دمجها في القماشة لإعطائها التوهج والإضاءة المطلوبة، وهي طريقة بسيطة وسهلة الاستخدام نسبياً يمكن تطبيقها يدوياً. وهناك نوعان من حزم الألياف البصرية هما:

النوع الأول: ألياف ضوئية بعيدة المدى أو ما تسمى بـ"الألياف متوهجة الأطراف" وهي الألياف التي تقوم بنقل الضوء المُسلط عليها من أحد الأطراف حتى نهاية الطرف الآخر فقط دون أن يُضاء الليف الضوئي نفسه.

النوع الثاني: الألياف الضوئية ذات توهج جانبي، وهي مصممة خصيصاً للسماح للضوء بالمرور عبر كامل الليف الضوئي كما هو مما يجعله مضاءاً بالكامل. [13]



شكل (4) الموصل البصري للوحدة البصرية

1-2 الخيوط المضيئة في الظلام Glow in dark:

اخترعت شركة ألمانية ألياف مضيئة جديدة عن طريق إضافة كبريتيد الزنك إلى الألياف أثناء عملية الإنتاج، وتظهر الألياف الجديدة ضوءاً أخضر ينبعث عند التعرض للأشعة فوق البنفسجية. بعد ذلك تم تطوير الالياف بالنظائر المشعة، وقد تم إجراء هذه المعالجة في عام 2002 وعلى الرغم من تحقيق الميزة المضيئة المطلوبة، إلا أنها كانت إلى حد ما تجربة عديمة الفائدة بسبب مخاطر النظائر المشعة. في عام 2004 [3، 4]، خرجت تجربة ناجحة من جامعة جيانغنان في كلية المنسوجات والملابس في الصين عندما تم اختراع ألياف مضيئة جديده بألوان مختلفة كما هو موضح في الشكل (5) من خلال معالجة الألياف بمواد نادرة واستخدامها في العديد من المجالات المتعلقة بالنسيج، أكدت التجارب السابقة أن الألياف الجديدة ليس لها نشاط إشعاعي، آمنة لملمس الجلد وغير ضارة كما أن الألياف تعطي كثافة أعلى بعشر مرات من فوسفور كبريتيد الزنك وبالتالي فهي بديل أفضل لها. [5، 6]

شكل (5) خيوط مضيئة في ظروف الظلام

1-2-1 المواد الخام المستخدمة لإنتاج الخيوط المضيئة في الظلام (Glow in dark)

استخدمت ألياف بوليستر معالجة كيميائياً، وتتكون من أربعة مكونات ممزوجة مع الغزل الذائب، المكونان الأساسيان هما:

- مواد الإنارة الأرضية النادرة
- بوليمر مكون للألياف (البولي إيثيلين تيريفثاليت)، مع إضافة:
- صبغة غير عضوية شفافة
- 0.5٪ مادة مضافة وظيفية

نظراً لأن الألياف الضوئية يتم إنتاجها عن طريق إضافة صبغة مضيئة إلى الألياف الصناعية ، فإن كمية مادة الإنارة وحجم حبيباتها

تتناسب مع شدة الضوء؛ كلما زاد الفوسفور، زادت شدة توهج الشفق. بالإضافة إلى ذلك، تعد قدرة الألياف على نقل الضوء عاملاً رئيسياً يؤثر على شدة الضوء. (7، 8)

2-2-1 الاستخدامات المختلفة للخيوط المضيئة في الظلام (Glow in dark)

يمكن استخدام الألياف المضيئة على نطاق واسع في العديد من المجالات، مثل الأزياء، والملاحة الجوية ، والعمل الليلي، والنقل، والحياة اليومية، والألعاب، منتجات التطريز، قماش زخرفي للستائر المضيئة، الأثاث والديكور، الخيام، السجاد، عادة ما يتم إنتاج نسيج الألياف المضيئة عن طريق النسيج أو الحياكة أو تطريز الألياف المضيئة في النسيج. (9)

3-1 الفرق بين الخيوط الضوئية POF والخيوط المضيئة في الظلام (Glow in dark)

على الرغم من أن كلتا المادتين تنبعث منهما الضوء ويمكن استخدامهما في صناعة النسيج، إلا أنهما مختلفان تماماً في تكوينهما وآلية الإضاءة، فإن الخيوط المضيئة مصنوعة من ألياف صناعية وينبعث منها الضوء مباشرة في الظلام بعد امتصاصها للضوء بسبب المعالجة الكيميائية بصبغه مضيئة، ومن ناحية أخرى، فإن الخيوط الضوئية هي خيوط فائقة الدقة مصنوعة من زجاج نقي وشفاف للغاية ومصدر ضوءها هو الثنائيات الباعثة للضوء (LEDs) التي لها العديد من الألوان، فهي حساسة للغاية وتتطلب عناية خاصة أثناء التعامل معها، خاصة عند طيها حتى لا تنكسر لأن هذا النوع من الألياف هش للغاية، يمكن فقط للعمال ذوي المهارات العالية والمهنية التعامل معها. (14)

2- التجارب العملية:

تم عمل تصميمات يصلح تنفيذها بواسطة الخامات الضوئية، وذلك عن طريق استخدام الخيوط الضوئية المناسبة التي تساعد على تحقيق الإضاءة لبعض عناصر التكوين وتفاعلها مع التصميم، حيث أن التصميم الناجح هو الذي يستطيع التوفيق بين الدور الوظيفي للنسيج الضوئي والدور الجمالي له في إظهار المنتج

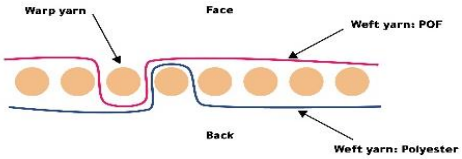
2-1-1القطعة المنفذة بواسطة الألياف الضوئية مع خلطها بألياف أخرى:

تم تنفيذ التصميم الأول وهو مكون من التركيب النسجي المبردي الطردي العكسي في أماكن بالتصميم والتركيب الهانيكوم في أماكن وذلك لعمل تصميم يكون نتيجة فكرة مسبقة وضعها المصمم أمامه وحاول تطبيقها عملياً بالخامة الضوئية، وتم وضع تصميمات بحيث يظهر أماكن مضيئة بألوان مختلفة وأماكن غير مضيئة مع الحفاظ على التوازن العام للتصميم ليعطى أشكال جديدة ومميزة.

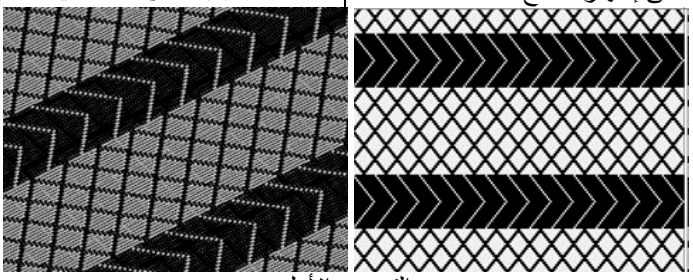
2-1 استخدام خيوط الألياف الضوئية POF

باستخدام برنامج Weave maker تم عمل مجموعة من التصميمات المبنية علي قواعد التراكيب النسجية المبردية المختلفة من المبارد المظللة والمبارد الطردية العكسية والمبارد الزخرفية ومبارد خلايا النحل والمبارد المختلطة والمبارد المكسرة التي يمكن الاستفادة منها فى تصميمات أقمشة وحدات الإضاءة، وقد استمدت الباحثة الأفكار التصميمية من قواعد الأنسجة المبردية, وذلك للحصول علي تصميمات غير تقليدية تحمل في مضمونها قيم فنية وجمالية بشكل يتفق مع روح العصر، وتم اختيار أحد التصميمات وتنفيذه على نول يدوى مزود بعدد 12 دراة باستخدام خيوط بولى استر مع الخيوط الضوئية بترتيب 1:1، وتم نسج الخيوط الضوئية بأسلوب اللحمة الزائدة الحقيقية ليعطي سطحاً محكماً ظاهراً على سطح المنسوج بالإضافة إلى البعد الجمالي والبصري، وتم دمج الألياف الضوئية مع الخيوط الصناعية بهدف تحقيق المرونة الجيدة من حيث قدرة الألياف الضوئية على نشر وانعكاس الضوء.

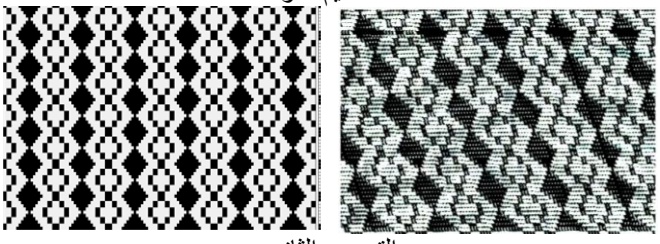
المقطع العرضي للخيوط البصرية المستخدمة في النسيج موضح في الشكل (6)، حيث يمثل الخط الأحمر الألياف الضوئية، والخط الأزرق يمثل الخيوط العادية، (يمكن أن يظهر تأثير الألياف الضوئية الشفافة فقط عند تشغيل مصابيح LED)



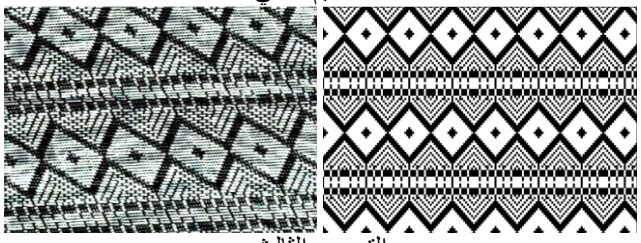
شكل (6) مقطع العرضي يوضح الخيوط البصرية في النسيج



التصميم الأول



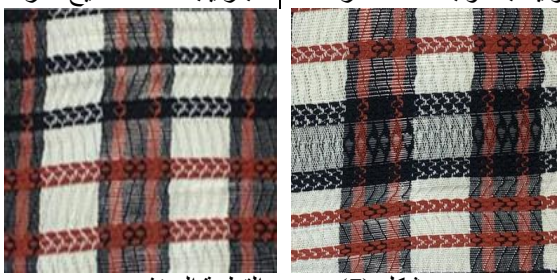
التصميم الثاني



التصميم الثالث

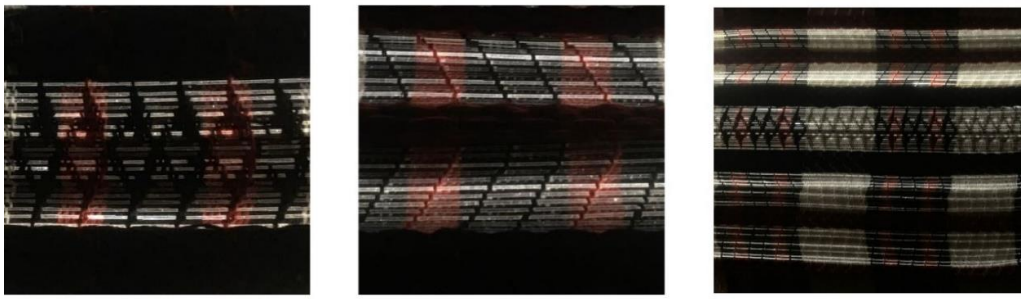
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

أخرى بالتصميم وتم نسج الخيوط الضوئية بأسلوب اللحمة الزائدة بترتيب 1لحمة نسيج الأرضية :1 لحمة خيوط ضوئية.



شكل (7) يوضح القطعة المنفذة

شكل (8) يوضح القطعة المنفذة على النول



شكل (9) يوضح الخيوط الضوئية pof داخل النسيج بعد إضاءتها فى أماكن مختلفة

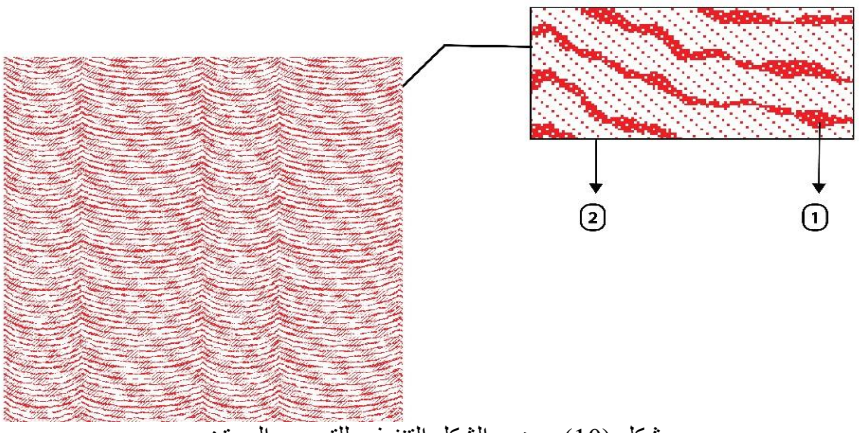
كما هو موضح في الشكل (8) تظهر القماشه قبل توصيل مصدر الطاقه بينما فى شكل (9) تظهر القماشة بعد توصيل مصدر الطاقة يمكن الحصول على أكثر من رؤية للتصميم الواحد وذلك من خلال إضاءة أجزاء معينة في التصميم وعدم إضاءة الأجزاء الأخرى حسب الرغبة وعليه يمكن أن يحقق التصميم الواحد أكثر من رؤية تصميمية حسب تشغيل الإضاءة به.

2-2 استخدام الخيوط المضيئة في الظلام Glow in dark:

تم إجراء التجارب والتطبيقات العملية بإستخدام الخيوط المضيئة في الظلام Glow in dark بمركز التصميم بكلية الفنون التطبيقية باستخدام سداء بوليستر لكل العينات ويوضحها جدول (1)، كما تم عمل التصميمات باستخدام برنامج nedgraphic شكل (10).

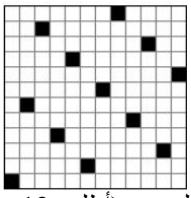
جدول (1) مواصفات عينات الأقمشة المنفذة

رقم العينة	نمرة السداء ونوعها	نمرة الحمة ونوعها	كثافة السداء	كثافة اللحمة	لون السداء	لون اللحمة
1	D 1/150 بولستر مبنط	D 2/175 (Glow in dark)	72	36	أبيض	اخضر
2	D 1/150 بولستر مبنط	D 1/300 بولستر مبنط	72	36	أبيض	أبيض
3	D 1/150 بولستر مبنط	D 1/300 بولستر مبنط	72	36	أبيض	أسود

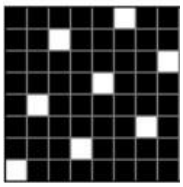


شكل (10) يوضح الشكل التنفيذي للتصميم المستخدم

التراكيب النسجية المستخدمة:

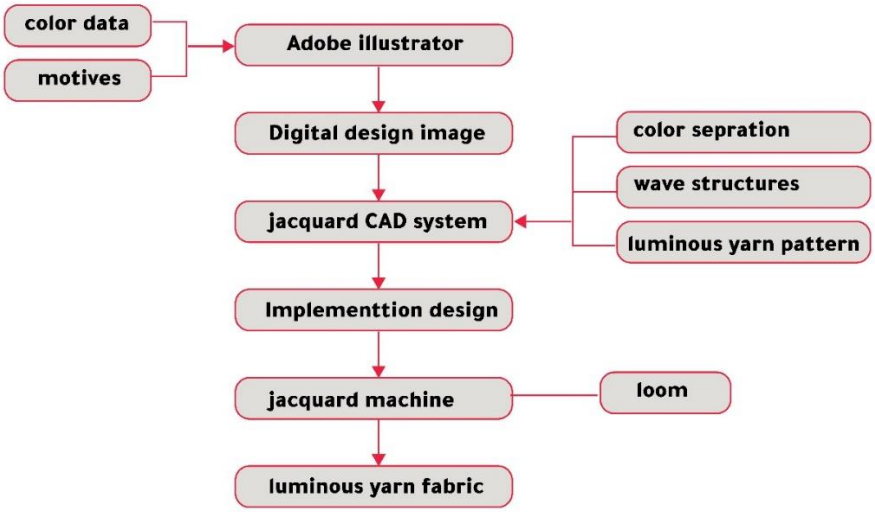


التركيب النسجي (أطلس 12 من اللحمة)



التركيب النسجي (أطلس 8 من السداء)

2-2-1 مراحل تصميم وإنتاج نسيج الخيوط المضيئة في الظلام:



شكل (11) مراحل تصميم وإنتاج نسيج الخيوط المضيئة في الظلام

2-2-2 مواصفة الماكينة المستخدمة:

تم إنتاج عينات البحث على ماكينة GS900 وجدول (2) يوضح مواصفة الماكينة المستخدمة:

جدول (2) مواصفة الماكينة المستخدمة لإنتاج العينات

تسلسل	الماكينة	المواصفة
1	نوع الماكينة	سميت Smit .
2	بلد الصنع	إيطاليا
3	سنة الصنع	2008
4	عرض الماكينة	190 سم (عرض المشط)
5	سرعة الماكينة	300 حدفة / دقيقة
6	وسيلة مرورخيط الحمة	الشرائط المرنة (رابيير) .
7	جهاز السليكتور (اختيار اللحمة)	(إختيار اللحمة) = ذو 8 أصابع

جدول (3) مواصفة الجاكارد المستخدم لإنتاج العينات

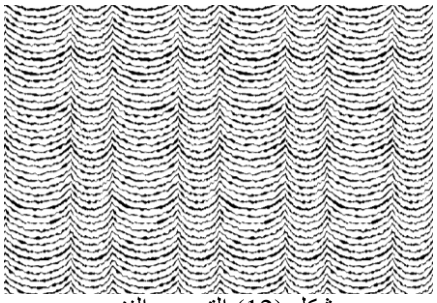
تسلسل	الماكينة	المواصفة
1	نوع جهاز الجاكارد	جاكارد إستوبلي إلكتروني .
2	قوة جهاز الجاكارد	3072 شنكل
3	عدد شناكل التصميم	2560 شنكل
4	عدد التكرارات	4 تكرارات
5	عرض التكرار بالشبكة	35,5 سم
6	عرض القماش بدون براسل	142 سم
7	طريقة بناء الشبكة	طردية
8	عدد فتل السم	72 فتلة / سم
9	المشط المستخدم	مشط (8×9) أى 9 باب/سم و بتطريح 8 فتلة / باب

2-2-3 التصميمات المنفذة:

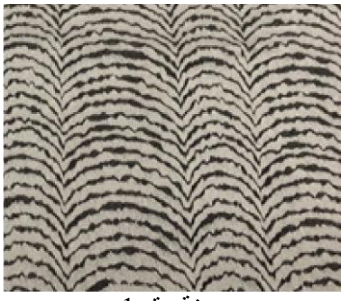
تم عمل تصميمات لتناسب الاستخدام في أقمشة وحدات الإضاءة تتميز بتأثير خداع البصر، وأثناء ابتكار التصميمات تم مراعاة التقليل من حدة الخداع البصري بما يناسب الاستخدام النهائي للقماشة المنتجة حتى لا تكون مصدراً لتوتر العين، بالإضافة إلى انها تمثل عنصر الربط للمفروشات في التصميم الداخلي للمكان.

والمنهجية التي تم إتباعها في التصميم المستخدم هى الخط المنحي المتنوع الحجم وذلك لما يحويه من مدلول إيحائي بالحركة والاتجاه نحو العمق وأيضاً عدم انتظام فى سمك الخط ليحقق الإحساس باالظلال مع الإيحاء بالحركة وتم تكرار الخطوط بعدد كبير من المرات في التصميم الناتج للتأكيد على تأثير الحركة أو العمق أو الاتنين معاً والضوء والظلال من خلال التكوين الكلي للتصميم.

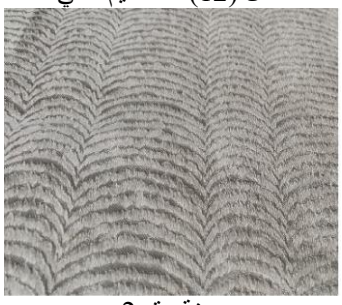
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



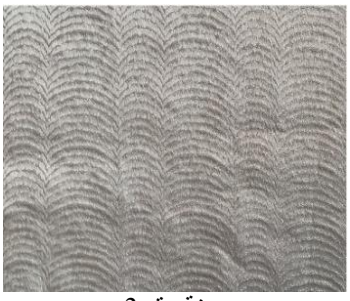
شكل (12) التصميم الفني



عينة رقم 1



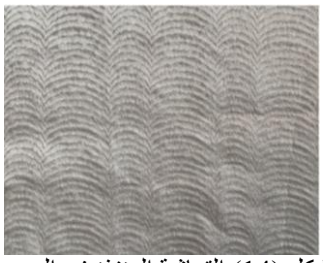
عينة رقم 2



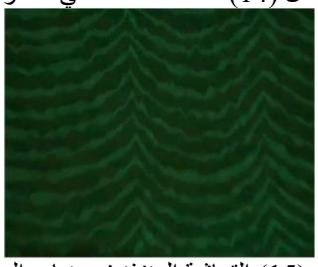
عينة رقم 3

شكل (13) التصميمات المنفذة

التصميم المنفذ باستخدام اللحمات المضيئة في الظلام Glow in dark:



شكل (14) القماشة المنفذة في الضوء



شكل (15) القماشة المنفذة في غياب الضوء

شكل (16) توظيف التصميم علي وحدة إضاءة في الضوء

شكل (17) توظيف التصميم في غياب الضوء

2-2-4 الاختبارات المعملية التي تم إجرائها على عينات البحث المنفذة:

تم إجراء الإختبارات على عينات البحث المنفذة باختلاف خامات اللحمات من الخيوط المضيئة والبوليستر بالمركز القومي للقياس والمعايرة، وتضمنت قياس الآتى:

- قياس قوة الشد للأقمشة طبقاً للمواصفات القياسية ISO 13934
- قياس ثبات اللون للضوء طبقاً للمواصفة القياسية. AATCC Test Method 16

النتائج والمناقشة: Results & Discussion

1-3 استخدام الخيوط الضوئية POF:

- طريقة تنفيذ الأقمشة باستخدام الخيوط الضوئية POF تؤثر على الشكل النهائي للقطعة النسجية من حيث التصميم واختيار أسلوب تنفيذ يتلائم مع خصائص الألياف الضويئة، فبالرغم من مرونة الألياف إلا أن الطي والإنحناء للخيوط ممكن أن يتسبب في تشتت الضوء وعليه كان استخدام أسلوب اللحمة الزائدة الحقيقية مناسب لتحقيق اندماج الخيوط في المنسوج مع الحفاظ على خصائصها الضوئية.
- استخدام الخيوط الضوئية أضاف بعد جمالي بصري للقماش المنتج من حيث تنوع الشكل التصميمي لنفس القطعة المنسوجة بأكثر من تصميم من خلال توصيلها بمصدر الطاقة في أماكن دون أخرى.
- تطبيق الخيوط الضوئية كأحد العناصر المؤثرة على الشكل النهائي للتصميم تصل بالمنسوج من حدود الأقمشة التقليدية إلى أقمشة تفاعلية من خلال التحكم في ظهور الضوء بالأقمشة المنتجة.
- تكنولوجيا الإضاءة بواسطة الألياف الضوئية المستخدمة تلائم الاستخدام النهائي للأقمشة في وحدات الإضاءة من حيث الأداء الوظيفي والمظهر الجمالي المضئ.

2-3 استخدام الخيوط المضيئة Glow in dark:

يوضح الجدول رقم (4) نتائج الإختبارت لعينات البحث المنفذة.

جدول (4) يوضح نتائج اختبارات قوة الشد بالنيوتن وثبات اللون للضوء

رقم العينة	نوع اللحمة	قوة الشد بالنيوتن	قوة الشد بالنيوتن بعد التعرض للضوء			ثبات اللون للضوء طبقا للمقياس الأزرق
			2 ساعة	4 ساعات	6 ساعات	8 ساعات	عند فترات 2و4و6و8 ساعات
1	بوليستر أبيض	1866	1511	1486	1327	1323	5
2	بوليستر اسود	1597	1618	1537	1470	1498	5
3	مضيء glow in dark	1482	1267	1236	1122	1169	5

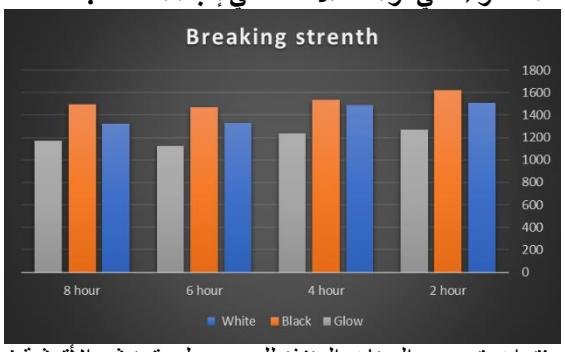
1-2-3 تأثير إختلاف اللحمات على قوة شد الأقمشة في اتجاه اللحمات:

قوة الشد لعينات القماش تعتبر من أهم الخواص لهذه النوعية من الأقمشة، والجدول (4) يوضح قوة الشد في إتجاه اللحمات للعينات بعد تعرضها للضوء ومن نتائج تحليل التباين جدول (5) يتضح لنا الفرق المعنوي بين العينات عند مستوي معنوية 0.05 حيث حققت عينات البوليستر الأبيض أعلي قوة شد تليها عينات البوليستر الأسود ثم عينات الخيوط المضيئة. ويمكن ان يعود ذلك إلى إختلاف نمرة خيط اللحمة حيث أنه كلما زادت نمرة الخيط يعني زيادة سمك الخيط المستخدم وبالتالي يؤدي الي زيادة تحمل الخيط لقوه الشد.

جدول (5) نتائج تحليل التباين لقوة شد الأقمشة في اتجاه اللحمات لعينات البحث

ANOVA						
Source of Variation	*SS*	*df*	*MS*	*F*	*P-value*	*F crit*
Between Groups	233042	2	116521	57.39951	0.000123	5.143253
Within Groups	12180	6	2030			
Total	245222	8				

2-2-3 تأثير فترات تعرض العينات المنفذة للضوء علي قوة شد الأقمشة في إتجاه اللحمات:



شكل (18) تأثير فترات تعرض العينات المنفذة للضوء علي قوة شد الأقمشة في إتجاه اللحمات

جدول (6) نتائج تحليل التباين لقوة شد العينة (1) بعد تعرضها للضوء لفترة 2و4و6و8ساعات

ANOVA						
Source of Variation	*SS*	*df*	*MS*	*F*	*P-value*	*F crit*
Between Groups	90872.25	3	30290.75	3.085829	0.089987	4.066181
Within Groups	78528.67	8	9816.083			
Total	169400.9	11				

جدول (7) نتائج تحليل التباين لقوة شد العينة (2) بعد تعرضها للضوء لفترة 2و4و6و8ساعات

ANOVA						
Source of Variation	*SS*	*df*	*MS*	*F*	*P-value*	*F crit*
Between Groups	37378.92	3	12459.64	1.965036	0.1979	4.066181
Within Groups	50725.33	8	6340.667			
Total	88104.25	11				

جدول (8) نتائج تحليل التباين لقوة شد العينة (3) بعد تعرضها للضوء لفترة 2و4و6و8ساعات

ANOVA						
Source of Variation	*SS*	*df*	*MS*	*F*	*P-value*	*F crit*
Between Groups	38496.33	3	12832.11	3.845595	0.05667	4.066181
Within Groups	26694.67	8	3336.833			
Total	65191	11				

يوضح الشكل (18) نتائج قوة الشد في إتجاه اللحمات للعينات المنفذة وذلك بعد تعرضها لفترات مختلفة للضوء وتوضح الجدول (6) و(7) و(8) عدم تأثر العينات المنفذه بالضوء. حيث يشير تحليل التباين إلى عدم تأثر قوة شد الأقمشة معنوياً بزيادة فترة تعرض العينات المنفذة للضوء وذلك عند استخدام اللحمات المختلفة (البولى استر الأبيض والأسود والخيوط المضيئه فى الظلام).

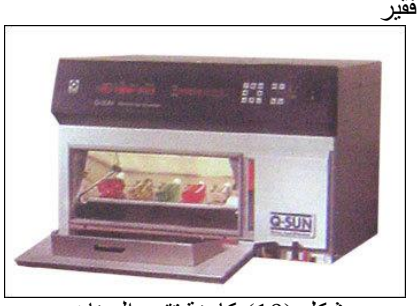
من الناحية الوظيفة تعتبرالخيوط المضيئة مناسبه للاستخدام في أقمشة وحدات الإضاءة حيث اظهرت النتائج قدرة الأقمشة المنفذة على تحمل الضوء وعدم تأثير الضوء على قوة الشد، ومن الناحية الجمالية فهي تعطي تأثيرات جمالية وإضاءة في القماشة فى غياب الضوء.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

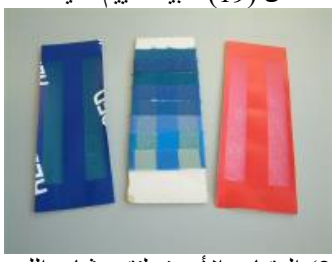
1-2-3 ثبات اللون للضوء لعينات الأقمشة المنفذة:

تعد اختبارات الثبات للضوء مهمة جدًا من حيث إظهار جودة القماشة المنفذة ومدى تحملها للتعريض للضوء لفترات طويلة دون التأثير على مظهرها وثباتها ضد الضوء. تم اختبار العينات طبقاً للمقياس الأزرق لتقييم ثبات اللون للضوء:

5	تعنى ممتاز
4/5	تعنى جيد جدا
4	تعنى جيد
3	مقبول
2	ضعيف
1	فقير



شكل (19) كابينة تقييم العينات



شكل (20) المقياس الأزرق لتقييم ثبات اللون للضوء

عند تعريض الأقمشة للضوء لساعات مختلفة مع اختلاف خامات اللحمة المستخدمة سواء كانت خيوط مضيئة فى الظلام أو خيوط صناعية (بوليستر) تبين أن جميع العينات حققت ثبات اللون للضوء بتقيم 5 يعني ممتاز طبقاً للمقياس الأزرق.

ومما سبق يتضح أن خامات البولى استر والخيوط المضيئة فى الظلام تحقق ثبات ممتاز للضوء وبالتالى فإن استخدامها في أقمشة وحدات الإضاءة يتناسب مع الخواص الوظيفية للقماشة المنفذة بالإضافة إلى الميزة التى تحققها من الإضاءة بعد غياب الضوء.

التوصيات: Recommendation

وفقا للنتائج التي تم التوصل اليها والدراسة التطبيقية يوصي بالآتي:

1- توسيع نطاق البحث العلمي في الخيوط المضيئة في الظلام في المجالات المتعددة.
2- التعرف على مجالات استخدام متعددة للخيوط المضيئة في الظلام وخاصة في المجالات التقنية.
3- التوجه إلى دراسة أقمشة وحدات الإضاءة وتصميماتها وخاصة في الفترة القادمة لمواكبة التقدم العملي في مجال الديكور الداخلي.

الخلاصة: Conclusion

1- الخيوط المضيئة في الظلام مناسبه للاستخدام في أقمشة وحدات الإضاءة حيث أظهرت النتائج قدرة الأقمشة المنفذة على تحمل الضوء وعدم تأثير الضوء على قوة الشد وأيضاً تحقق ثبات ممتاز للضوء وذلك من الناحية الوظيفة، ومن الناحية الجمالية فهي تعطي تأثيرات جمالية وإضاءة في القماشة فى غياب الضوء.
2- الأقمشة المحتوية على الخيوط الضوئية يمكن أن تكون أقمشة زخرفية مضيئة أو وظيفية تضئ في الظلام تبعاً للاستخدام في وحدات الإضاءة.
3- تطبيق الخيوط المضيئة كأحد العناصر المؤثرة على الشكل النهائي للتصميم تنقل المنسوج من الشكل التقليدي إلى أقمشة تفاعلية من خلال التحكم في ظهور الضوء بالأقمشة المنتجة.
4- تكنولوجيا الإضاءة بواسطة الألياف الضوئية المستخدمة تلائم الاستخدام النهائي للأقمشة في وحدات الإضاءة من حيث الأداء الوظيفي والمظهر الجمالي.

المراجع: Reference

1- Eman Ahmed Abd-Allah , Manar Mohamad El- Said, Develop the designs of the printed glass units and connect them with the interior design of furniture furnishings in coordinates with the use of innovative technological methods ,Journal of Architecture and the Art, Vol 18, 2019.
2- Dawood,Hosam Eldeen. Interior design and lighting course .Ghaza:,2009
3- Yanhong Y, Mingqiao G, Yonggui L, Kumar D, Morphology and spectral characteristics of a luminous fiber containing a rare earth strontium aluminate, Textile Research Journal, 82:1819–1826; 2012.
4- Yuanhua L, Zilong T, Zhang Z, Preparation of long-afterglow Sr4 Al14O25-based luminescent material and its optical properties, Journal of Materials Letters, 51: 2001.
5- Matsuzawa Y, Takeuchi N. A New Long Phosphorescent Phosphor with High Brightness, SrAl2 O 4 : Eu2 + , Dy3 +, Journal of The Electrochemical Society, 143: 1996.
6- Hajime Y, Takashi M, Mechanism of long phosphorescence of SrA1204 : Eu2 +, Dy3 + and CaAl,O, : Eu2+, Nd3+, Journal of Luminescence, 72–74: 287-289; 1997.
7- Ebrahimzade A, Mojtahedi M, Semnani R. Study on characteristics and afterglow properties of luminous polypropylene/ rare earth strontium aluminate fiber, Journal of Materials Science Materials in Electronics , 28:8167-8176; 2017.
8- Yilmaz D, Guder G, Dikidas T, Analysis of Morphology, Luminescent Properties and Illuminating Durability of Photoluminescent Fibre, Journal of Textiles and Engineer, 21: 2014.
9- Aydin I, Ertekin K, Demirci S, Gultekin S, Celik E, Sol-gel synthesized Sr4Al14O25:Eu2+/Dy3+ blue–green phosphorous as oxygen sensing materials, Optical Materials, 62:285-296; 2016
10- Emirhan(،Kami -fiber optical in Textile 2005
11- Markus Rothmaier, Minh Phi Luong 1 and Frank Clemens - Textile Pressure Sensor Made of Flexible Plastic Optical Fibers - ISSN 1424-8220- 2008
12- Ali Harlin*, Mailis Mäkinen*, Anne Vuorivirta , development of polymeric optical

fibre fabrics as illumination elements and textile displays , autex research journal, 2003
13- Amy Chena*, Jeanne Tana , Philip Henryb and Xiaoming Taoa , The Design and Development of an Illuminated Polymeric Optical Fibre Knitted Garment , Journal of the Textile Institute on 9 th September 2019
14- Friedman R. Smart Textiles For Designers: Inventing The Future of Fabrics, Laurence King Publishing Ltd , 2016.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License