



جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة القادسية/كلية التربية
قسم الفيزياء

ظاهرة الكهرباء الانضغاطية

بحث مقدم الى مجلس قسم الفيزياء كجزء من متطلبات نيل شهادة
البكالوريوس
من قبل الطلبة

صفا ناجي عباس ضحى كريم نووير

عباس فاضل

بأشراف

م. عامر ياسر كاظم

٢٠١٨م

٥١٤٣٩



Ministry of Higher Education and
scientific Research

University of Qadisiyah /faculty of
Education

Physics Department

The Piezoelectric

Research presented to the council of physics It is part
of the requirements for obtaining a B.SC.

By students

Dhuha Karem Nwer

Safa Naji Abass

Abass Fadhil

Supervised by

Lecture.

Amer Yaser Kadhem

2018A.B

1439A.H

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

((یرفع اللّٰهُ الذّٰرین. آمنوا منکم والذّٰرین. اوتوا العلم ورجاس واللّٰهُ بما تعملون خبیر))

صدق اللّٰهُ العظیم

المجادلة / الأیه ۱۱

الإهداء

الى كل من أضاء بعلمه عقل غيره أو هدى بالجواب الصحيح
حيرة سائليه فأظهر بسماحته تواضع العلماء وبرحابته
سماحة العارفين إلى أبي الذي لم يبخل علي يوماً بشئ وإلى
أمي التي زودتني بالحنان والمحبة أقول لهم أنتم
وهبتموني الحياة والأمل والنشأة على شغف الاطلاع
والمعرفة وإلى أخوتي وأسرتي جميعاً وإلى من علمني حرفاً
أصبح سناً برقه يضيء الطريق أمامي .

لهمي هذا الجهد المتواضع

صفا ناجي عباس

ضحى كريم نوير

عباس فاضل

الخلاصة

Abstract

تم في هذا البحث دراسة ظاهرة الكهرباء الانضغاطية بصفاتها ظاهرة تربط بين الطاقة الحركية الميكانيكية و الطاقة الكهربائية ولما لهذه الظاهرة من تطبيقات عملية مهمة حيث قمنا بدراسة تاريخ هذه الظاهرة وكيفية حدوثها وما هي المواد التي يمكن توليد كهرباء بتعريضها الى جهد ميكانيكي حيث أن هذه المواد يجب أن تتصف بمجموعه من الخواص لكي تكون مولده جيده للكهرباء الانضغاطية كما تم التطرق الى بعض التطبيقات العملية لهذه الظاهرة بوصفها كما قلنا أنها ظاهرة تطبيقه يمكن الاستفادة منها في مجال الحياة العملية

الصفحة	الموضوع	التسلسل
8	الفصل الأول /مقدمه عامه	
9	الكهرباء الأنضغاطية	(١-١)
10	الدراسات السابقة	(٢-١)
12	الهدف من البحث	(٣-١)
13	الفصل الثاني /الجزء النظري	
14	الكهربائية	(١-٢)
15	الكهروساليبيه	(٢-٢)
17	المواد السيراميكيه	(٣-٢)
18	توليد الكهرباء الأنضغاطيه	(٤-٢)
19	الفصل الثالث / تطبيقات عمليه	
20	تطبيقات على ظاهره الكهرباء الأنضغاطيه	(١-٣)
21	الاستنتاجات	(٢-٣)
22	المصادر	

الفصل الأول

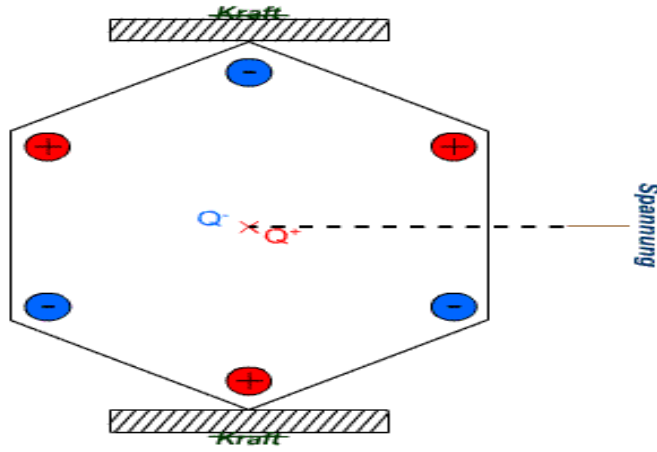
مقدمة عامة

General Introduction

الفصل الأول /مقدمة عامة

(١-١)الكهرباء الأنضغاطة

هذه الظاهرة تسمى الكهرباء الضغطية أو ألبيزوكهربائية و الكهرباء وضغطية وهي احدى الخواص لبعض المواد وخاصة البلورات وبعض المواد ألسيراميكية على توليد جهد كهربائي نتيجة لتأثير الجهد الميكانيكي فاذا تم تطبيق ضغط على المادة تتقارب فيها بعض الشحنات الكهربائية مما يولد على طرفيها جهد كهربائي .ولهذه المواد تأثير عكسي فعند تعرض تلك المواد لجهد كهربائي يتولد فيها أجهاد ميكانيكي أي قد تقصر أو تطول.ولهذا الأتأثير تطبيقات مفيدة مثل أنتاج واستشعار الصوت وتوليد جهد كهربائي عالي وتوليد تردد الكتروني ويستخدم في الموازين الدقيقة وكذلك مقياس مايكلسون للتداخل.يرجع تاريخ هذه الظاهرة الى العام ١٨٨٠ حيث تم اكتشافها من قبل العالمين كوري وهما عالمان فرنسيان وذلك من خلال عملهما وخبرتهما في الكهرباء الحرارية والتي تعني توليد الكهرباء بواسطة التسخين وعلاقة ذلك بالتركيب البلوري حيث توقعنا أن يكون للضغط أيضا تأثير لتوليد الكهرباء وبالفعل تمكنا من أثبات ذلك على بلورة الكوارتز والتورمالين والزبرجد وقصب السكر ونترات ألسوديوم وألبوتاسيوم المعروفة بملح روشيل .وقد وجد أن بلورتي الكوارتز وملح روشيل تظهر الخواص الكهربائية بالضغط أكثر من غيرهم .تكون آلية عمل هذه الظاهرة في بلورة المادة الكهربائية الأنضغاطية حيث تكون الشحنات السالبة والموجبة مفصولة ولكن موزعة بشكل متناظر بحيث تكون الشبكة البلورية متعادلة كهربائيا بشكل عام .يشكل كل من هذه الأطراف ثنائي قطب كهربائي وعادة ما تميل ثنائيات الأقطاب القريبة من بعضها البعض الى أن تكون متسقة في مناطق تدعى مجالات فايس وتكون هذه المجالات عادة موجهه عشوائيا ولكن يمكن أن تكون متسقة خلال الاستقطاب ويتم هذا الاستقطاب من خلال تطبيق مجال كهربائي قوي عبر المادة في درجات حرارة معينة ويختلف هذا الاستقطاب عن عملية الاستقطاب المغناطيسي .فعند تطبيق جهد ميكانيكي يشوه موضع التناظر للشحنات وهذا يؤدي الى توليد الجهد الكهربائي عبر المادة .يتم استخدام المواد الكهروضغطية كمحول لتحويل الطاقة الكهربائية الى ميكانيكية أو بالعكس ومن الاستخدامات الأولية للسيراميك الكهروضغطي كان في السونار حيث تم الكشف عن الأجسام تحت الماء كالغواصات ويتم تحديد موقعهم باستخدام نظام أرسال أو أستقبال ذبذبات فوق الصوتية حيث تتذبذب البلورة الكهروضغطية عن طريق اشارة كهربائية تنتج من اهتزازات ميكانيكية ذات تردد عالي والتي تنتقل خلال المياه فعند اصطدام هذه الذبذبات بأي كتله يحدث لها انعكاس ويتم استقبالها عن طريق مادة كهروضغطية أخرى والتي بدورها تقوم بتحويل الأشارة الى اشارة كهربائية مره اخرى حيث يتم تحديد البعد بين مصدر الذبذبات الفوق صوتية وهذه الكتلة عن طريق حساب الوقت المنقضي منذ توليد الاشارة واستقبالها



شكل يوضح الضغط الميكانيكي يولد شحنات كهربائية

(٢-١) الدراسات السابقة

في القرن الثامن عشر نتيجة للتأثير الكهربائي الحراري على المادة يتولد جهد كهربائي استجابة للتغير الحاصل في درجات الحرارة وقد تم دراسة هذا التأثير من قبل (كارل لينبوس) و(فرانز ابينيوس) واستناداً لهذه النتيجة افترض كل من (جست ايوي) و(انطوان سيزار) وجود علاقة بين الأجهاد الميكانيكي والشحنة الكهربائية ومع ذلك فقد أثبتت هذه التجارب في وقت سابق لكن نتائجها لم تكن حاسمة وكانت الظاهرة الأولى من تأثير الظاهرة الكهروضغطية المباشر عام ١٨٨٠ من قبل الأخوين كوري وهما عالمان فرنسيان وذلك من خلال معرفتهم ودراستهم لهياكل الكريستال الأساسية التي أدت للتنبؤ بالسلوك الواضح لهذه الظاهرة وبرهنت تأثير استخدام بلورات التورمالين والكوارتز والتوباز ومع ذلك لم يتنبأ العالمين كوري بالتأثير المعاكس لهذه الظاهرة وقد تم استخلاص التأثير المعاكس رياضياً من مبادئ الديناميكا الحرارية الأساسية من قبل (غابريل ليبمان) عام ١٨٨١ وقد أكد العالمان كوري على الفور وجود الأثر المعاكس لهذه الظاهرة وعلى مدى العصور القليلة المقبلة ضلت هذه الظاهرة شئ من الفضول المختبري وقد تم القيام بالمزيد من العمل لاستكشاف وتحديد هياكل الكريستال التي أظهرت كهروضغطية عالية وقد توج هذا في القرن العشرين كثر الاهتمام بدراسة عملية توليد مجال كهربائي عن طريق الجهد الميكانيكي ففي عام ١٩١٠ عندما نشر ولدمار فويغ كتاباً بعنوان (فيزياء الكريستال) والذي يصف عشرين طبقة من طبقات الكريستال الطبيعية تظهر كهروضغطية عالية. وفيما بعد دخلت الكهرباء الانضغاطية في الحربين العالميتين. ففي الحرب العالمية الأولى استخدم المفعول الكهروضغطي عام ١٩١٧ لكشف الغواصات بالأصوات فوق الصوتية حيث قام العالم الفرنسي لانجفان وزملاؤه بصنع أول محول طاقة مؤلف من مصفوفة من طبقات الكوارتز الرقيقة ألصقت بين صفيحتين فولاديتين بحيث تولف المجموعة جملة مهتزة ذات تجاوب رنان عند التواتر خمسين هيرتز واختير الحامل الملائم لها كي تعمل تحت المياه وبعد انتهاء الحرب العالمية الأولى خضعت البلورة المهتزة للتعديل بحيث غدت تعمل عند ترددات أعلى بكثير واستخدمت في أغراض كشف الصدى وأنظمة السونار أي الرادار

الصوتي والذي يكشف الأجسام تحت المياه كأسراب الأسماك ويصور قاع المحيطات وحتى يرسم تضاريسها وقد تم استخدام بلورات من الكوارتز تعمل في ترددات تقدر ب(ميغا هيرتز) ومضاعفاتها لتوليد أمواج أذاعية ذات تردد عالي الاستقرار وهو أمر مرغوب جدا في ميدان البث الإذاعي. كما تطوير مواد ووسائل اختبار تعتمد على انتشار الأمواج فوق الصوتية لدراسة خواص السوائل والغازات مثل المرونة واللزوجة كما استخدمت هذه الأمواج لكشف التشققات والتشوهات في السبائك المعدنية من دون تعريضها للتلف حيث تدعى الأختبارات اللااتلافية. وفي أثناء الحرب العالمية الثانية وما بعدها قام فريق بحثي مستقل في الولايات المتحدة وروسيا واليابان بأكتشاف مواد مصنعة لها خصائص الكهرباء الأنضغاطية تعرف بالفيروكهربائية وتتميز بقدره أكبر عدة مرات من البلورات الطبيعية في توليد الكهرباء الانضغاطية هذه المواد المكتشفة كانت السبب في توجه كثير من العلماء لأجراء بحوث مكثفة لمواد بخصائص مميزة ولتطبيقات معينة ومن هذه المواد تيتانات الزركونيوم وكذلك تيتانات الرصاص

(٣-١) الهدف من البحث

يهدف هذا البحث الى:-

- ١-التعريف بظاهرة الكهرباء الأنضغاطية
- ٢-التعريف بالمواد التي تنتج الكهرباء حسب هذه الظاهرة واهم الخواص التي تتصف بها هذه المواد
- ٣- التعرف على بعض التطبيقات العملية لهذه الظاهرة في الحياة العملية
- ٤-التعرف على العوائق التي تعيق استخدام هذه الظاهرة في المجال العملي

الفصل الثاني

الجزء النظري

Theoretical Part

الفصل الثاني / الجزء النظري

(٢-١) الكهربائية

اسم الكهرباء يحتوي عدداً من الظواهر الناتجة عن وجود شحنة كهربائية وحركتها وتضم هذه الظواهر البرق والكهربائية الساكنة لكنها تحوي مفاهيم أقل شيوعاً مثل المجال والحث الكهرومغناطيسيان أما في الاستخدام العام فمن المناسب استعمال كلمة كهرباء للتعبير عن عدد من التأثيرات الفيزيائية ولكن الاستعمال العلمي يعدهذا المصطلح غامضاً كما أن هذه المفاهيم المتعلقة به يفضل تعريفها وفقاً لمصطلحات أكثر دقة وكما يأتي:-

١- الشحنة الكهربائية : هي خاصية بعض الجسيمات دون الذرية تحدد التفاعلات الكهرومغناطيسية الخاصة بها فالمادة المشحونة كهربائياً تتأثر بالمجالات الكهرومغناطيسية .

٢- التيار الكهربائي : هو حركة الجسيمات المشحونة كهربائياً ويقاس عادة بوحدة ندعى لأمبير

٣- المجال الكهربائي : هو تأثير تنتجه شحنة كهربائية في غيرها من الشحنات الأخرى الموجودة قريباً منها

٤- الجهد الكهربائي : هو قدرة المجال الكهربائي على انجاز شغل ويقاس بوحدة الفولت

٥- الكهرومغناطيسية : هي التفاعل الحاصل بين المجال المغناطيسي ووجود شحنة كهربائية وتحركها

أن الظواهر الكهربائية خضعت منذ القدم للدراسة لكن علم الكهرباء لم يشهد أي تقدم منذ القرن السابع عشر والثامن عشر ومع ذلك فقد ظلت التطبيقات العملية المتصلة بالكهرباء محدودة جداً ولكن في أواخر القرن التاسع عشر تمكن المهندسون من تطبيق علم الكهرباء في الحقل الصناعي والاستخدامات السكنية وقد أدى التطور السريع في تقنيات الكهرباء في تلك الفترة إلى حدوث تطورات في المجال الصناعي وفي المجتمع أيضاً كما أن الاستعمالات المتعددة والمذهلة للكهرباء كمصدر من مصادر الطاقة أظهرت إمكانات استعمالها في الكثير من التطبيقات مثل الموصلات والتدفئة والإضاءة والاتصالات والحاسبات فألّاه أساس للمجتمع الصناعي الحديث معتمداً على استخدام الطاقة الكهربائية ويمكن التنبؤ بأن الاعتماد على الطاقة الكهربائية سيستمر بالمستقبل .

(٢-٢) الكهروسالبية

الكهروسالبية أو السالبية الكهربائية هي مقياس لمقدرة الذرة في الجزيئة التساهمية على جذب الإلكترونات في الروابط الكيميائية وتعتمد نوعية الرابطة المتكونة اعتمادا كبيرا على الفرق في السالبية الكهربائية بين الذرات الداخلة فيها تقوم الذرات المتشابهة في السالبية الكهربائية بسرقة الإلكترونات من بعضها البعض والذي يرجع لما يسمى مشاركة وتكون رابطة تساهمية ولكن لو كان هذا الفرق كبير سينتقل الإلكترون الى احد الذرات وتتكون رابطة أيونية أضافه الى ذلك في حالة أن احد الذرات تقوم بسحب الإلكترونات بقوة اكبر قليلا من الأخرى فإنه تتكون رابطة تساهمية قطبيه ويتم استخدام مقياسين مشهورين للسالبية الكهربائية وهما مقياس باولنج وتم اقتراحه عام ١٩٣٢ ومقياس مولكين تم اقتراحه عام ١٩٣٤ كما يوجد اقتراح آخر يسمى (الفريد-روشو) وألان نأتي لشرح هذه المقاييس .:

١- مقياس باولنج

هو مقياس تم اقتراحه منقبل العالم لينوس باولنج عام ١٩٣٢ وفيه يكون عنصر الفلور هو أعلى العناصر بالسالبية الكهربائية حيث تبلغ ٣.٩٨ بينما اقل العناصر سالبية كهربائية هو الفرانسيوم لأن الفرانسيوم مشع وله قيمة تبلغ ٠.٧ والعناصر الباقية تتراوح قيمتها بين هاتين القيمتين ويكون الهيدروجين له قيمة سالبية كهربائية تساوي ٢.١ و ٢.٢ و كقاعدة عامه يكون نوع الرابطة بين ذرتين رابطة أيونية في حالة يكون الفرق في السالبية الكهربائية بينهما اكبر أو يساوي ١.٧ وعندما يكون الفرق اقل من ١.٧ فتعتبر رابطة تساهمية قطبيه وعندما يكون الفرق في السالبية اقل من ٠.٤ فتعتبر الرابطة تساهمية غير قطبية وعندما يكون الفرق مساويا للصفرفأن الرابطة تكون رابطة تساهمية نقية كما في جزيئة الاوكسجن والكلور والفلور

٢- مقياس مولكين

يتم هنا حساب الأرقام لعمل متوسط لجهد التأين والألفة الإلكترونية وعلى هذا يتم التعبير عن السالبية الكهربائية مباشرة بوحدات الطاقة وعادة ما تكون بالألكترون فولت حيث أنها وحدة صغيرة مناسبة للتعامل مع الذرات وتم اقتراحها عام ١٩٣٤ من قبل (روبرت اس مولكين)

الميل الإلكتروني و الكهروسالبية وخواص الترابط

يعتمد نوع الرابطة التي تتكون خلال التفاعل على الميل الإلكتروني والذي يعرف بأنه مقياس قابلية الذرة لاستقبال الإلكترونات وهي تزداد بزيادة العدد الذري في الدورة الواحدة ويقبل بزيادته في الزمرة الواحدة وتساعد قيم الكهروسالبية والتي تعرف على أنها مقياس قابلية ذرات العناصر على جذب الإلكترونات في الروابط الكيميائية الكيميائيين على حساب الميل الإلكتروني لبعض الذرات في المركبات الكيميائية ونلاحظ أنه يتم تعيين قيم الكهروسالبية في حين يتم قياس الميل الإلكتروني ولا يتضمن جدول قيم الكهروسالبية لعناصر الجدول الدوري قيم الكهروسالبية لعناصر الهليوم والنيون و الأركون وذلك لأنها من الغازات النبيلة والتي لا تتفاعل في الغالب ولا تكون مركبات ويمكن تحديد نوع الرابطة الكيميائية اعتمادا على قيم فرق الكهروسالبية كما هو موضح في الجدول التالي:-

نوع الرابطة	فرق السالبية الكهربائية
أيوني غالبا	> 1.7
تساهمية قطبية	$0.4 - 1.7$
تساهمية غير قطبية	< 0.4
تساهمية نقيه	0

أما الفرق بين الأواصر التساهمية فهو:-

١- الأصرة التساهمية القطبية: وهي الأصرة التي تنشأ عندما لا يتوزع الزوج الإلكتروني بين الذرتين المرتبطتين بالتساوي

٢- الأصرة التساهمية غير القطبية: هي الأصرة التي تنشأ عند توزع الزوج الإلكتروني بين الذرتين المرتبطتين بالتساوي

(٢-٣) المواد السيراميكية

العلوم متداخلة فيما بينها كما أنها مترابطة بعضها فوق البعض الآخر ومهما ظهر للعيان أن علمين قد يكونان متباعدين أو منفصلين عن بعضهما تماما إلا أن الواقع غير ذلك. فمن كان يصدق أن التاريخ وعلم المواد لديهما من الاتصال ما يكفي لأن تسمى العصور التاريخية بأسماء المواد التي غلب على البشر استخدامها في ذلك العصر أو تلك الحقبة من التاريخ. فمن العصر الحجري إلى البرونزي وغيرها قد ثبت هذا الاتصال ولكن هل هذا الاتصال ضروري وملزم؟ أم انه يحدث أحيانا فقط. لما لا يكون هناك عصر يسمى العصر السيراميكي فالسيراميك منتشر الى حد كبير بين البشر منذ عصور بعيدة؟ لكن هل تعرف حقا ماهو السيراميك؟ فكانت كلمة سيراميك قديما تشير الى الفخار والمواد المتصلدة حراريا أو المواد الغضارية أو الخزفية وحديثا توسع المفهوم كثيرا حيث أصبح يشير الى المواد الصلبة غير العضوية واللافلزية والتي لها خصائص مشتركة كأن تتمتع المادة بدرجة كبيره من الصلادة والصلابة وعازله بشكل كبير للحرارة والكهرباء وأشهر أنواع المواد السيراميكية التقليدية هي الفخار والزجاج والبورسلين والأسمنت ولكن السيراميك واسع للغاية لدرجة أنه يضم مدى واسع من المواد على احد جانبيه بعض المواد البسيطة مثل الكرافيت والماس ومن الجدير بالذكر أن المادتين يتكونان من عنصر ألكربون ولكن لهما تركيب بلوري مختلف تماما أدى في النهاية الى اختلاف كبير في الخواص وبالتالي في التطبيقات العملية بينما نجد الماس شديد الصلادة لدرجة أنه يستخدم في أدوات القطع نجد أن الكرافيت بتكوينه الطبقي مناسب لصنع أقلام الرصاص. وعلى الجانب هناك بلورات معقدة يدخل فيها الأتريوم والباريوم والنحاس والأوكسجين تستخدم في صناعة المواد السيراميكية المتطورة والتي تمتاز بخاصية التوصيل الفائق للكهرباء ومن الجدير بالذكر أن المواد فائقة التوصيل للكهرباء عادة تعمل عند درجات حرارة منخفضة جدا تقترب من الصفر المطلق ولكن هذه البلورات تعمل كموصلات فائقة للكهرباء عند درجات حرارة مرتفعة نسبيا. بعض المواد السيراميكية هي عبارة عن أكاسيد فلزية وسليكات وكربيدات ونيتريدات بالإضافة الى ذلك تدخل المواد السيراميكية الحديثة مع أفلزات في صناعة المواد المركبة ذات الأساس الخزفي. ومن الجدير بالذكر أن خواص المواد السيراميكية لا تعتمد على طبيعة المواد المصنعة لها فقط ولكن يجب وضع طريقة ترتيب الذرات في نظر الاعتبار وهو ما يعرف بالبنية البلورية وكمثال يعتبر الماس موصلا جيدا للحرارة بينما الكربون يوصل الكهرباء بصورة جيدة جدا لدرجة استخدامه في صنع الأقطاب ومن التطبيقات المهمة للمواد السيراميكية .

١- أدوات القطع (التشغيل) الميكانيكي

٢- ملابس رواد الفضاء

٣- تبطين وعزل هياكل الطائرات والسيارات

(٢-٤) توليد الكهرباء الأنضغاطية

من المعلوم أنه يمكن توليد الكهرباء من خلال الحث الكهرومغناطيسي أي حركة مغناطيس داخل ملف لماده موصلة وبتحريك المغناطيس يتم توليد تيار بجهد معين أو بالعكس أي تحريك موصل داخل حقل مغناطيسي. نعم. أغلب من درس الفيزياء يعلم هذا لكن هل تعلمون أنه هناك طريقه لتوليد الكهرباء وهي عن طريق ضغط كريستالات معينة وتسمى هذه الخاصية بالكهرباء الانضغاطية وهذه الخاصية موجودة في بعض المواد المعينة منها الكريستالات والسيراميك وعظم الأنسان والحمض النووي. كيفية توليد الجهد هي بسيطة ففي الكريستالات مثلا توزيع الشحنات متوازن وبهذا تكون قطع البلورة مستقرة جدا. في حالة ضغط الكريستال لنقل بنسبة ٠.١% من أبعادها الحقيقية يتم زعزعة استقرار الشحنات وأعادة توزيعها داخل الكريستال وبسبب أعاده التوزيع للشحنات داخل البلورة فأنها لن تبقى متوازنة وموزعة بانتظام وبالتالي سيتكون قطبان للبلورة حسب اتجاه ضغطه وبهذا سيحصل فرق جهد وفرق الجهد هذا قد يصل الى آلاف الفولتات بتيار صغير في بلورات الكوارتز. أيضا بدل الضغط على البلورة وتحصيل الطاقة الكهربائية ممكن تغذية الكريستال بالطاقة الكهربائية وتحصيل ميكانيكية سريعة جدا. وأيضا يمكن توليد الكهرباء من أجسامنا بالتأكد نحن لم نبتعد كثيرا عن المبدأ الفيزيائي الشهير الطاقة لا تبنى ولا تستحدث من العدم ولكن تتحول من صورته الى أخرى فنحن سنبحث عن مصادر عن مصادر الطاقة التي يحويها الجسد والتي يستطيع إنتاجها ونحولها لصوره أخرى فقط من خلال عدة طرق فيزيائية. ففي الوقت الحالي العديد من مناطق العالم يتم حصاد الطاقة من البشر عن طريق استخدام تأثير الكهرباء الانضغاطية حيث يتم توليد الكهرباء باستخدام الطاقة الحركية في بعض صالات الرقص ومحطات المترو والمطارات وغيرها من الأماكن المزدهمة بالبشر وأن خاصية الكهرباء الانضغاطية متوفرة في بعض المواد كما قلنا سابقا وخصوصا البلورات مثل الكوارتز وبعض المواد السيراميكية بما فيها العظم حيث يمكن توليد الكهرباء منها استجابة للضغط الميكانيكي عليها. فعند الضغط على المادة تتقارب فيه بعض الشحنات مما يولد على طرفيها جهد كهربائي فضغط ٢ كيلو نيوتن من القوة على ٣سم من الكوارتز يمكن أن تنتج من الجهد ١٢٥٠٠ فولت ولا تقتصر هذه التقنية على الطاقة المتولدة من البشر فقط بل يمكن استخدام الفكرة ذاتها لتوليد الكهرباء من السيارات ويمكن استخدام هذه التقنية بطريقه أراها أكثر فاعلية لحصاد الطاقة من قبل الأفراد أنفسهم من خلال تزويد الأحذية بمولد صغير للكهرباء الأنضغاطية يمكنه حصاد الطاقة اللازمة لشحن الهاتف الجوال على سبيل المثال وأروع ما في هذه التقنية في تلك الحالة أنها سوف تشجع الناس على الحركة فإذا كنت ترغب بشحن هاتفك المحمول ربما يجب عليك أن تؤدي حصة يومية من المشي أو الجري أو التمارين الرياضية ولكن ما يعيب هذه التقنية قلة الطاقة التي يمكن حصادها بشكل كبير والتي قد لا تتناسب مع التطبيقات الحديثة التي تحتاج الى استهلاك الكثير من الطاقة

الفصل الثالث

تطبيقات على ظاهرة الكهرباء
الانضغاطية

Application on Piezoelectric

الفصل الثالث / تطبيقات على ظاهرة الكهرباء الانضغاطية

(١-٣) تطبيقات على ظاهرة الكهرباء الانضغاطية

من التطبيقات العملية لظاهرة الكهرباء الانضغاطية:-

١-ولاعات السجائر

يتم الضغط على زر يقوم بالضغط على البلورة وتولد فرق جهد عالي يجعل الولاعة تولد شرارة وتتشعل النارفي خارج الخزان

٢- مكبرات الصوت

حيث يتم استعمال بلورات خاصة وعند وصول موجة الصوت الى السماعه يتم اهتزاز البلورة وعند اهتزازها تتولد كهرباء أنضغاطية ونتيجة لهذه الكهرباء تتحول الموجات الصوتية الى إشارات يفهمها الجهاز ويتم تخزينها كمعلوما

٣-ساعات الكوارتز

في هذا النوع من الساعات يتم عكس العملية حيث أن بطارية الساعة تعطي البلورات طاقة كهربائية تجعلها تنذبذب آلاف المرات في الثانية الواحدة وتخفيض هذه الذبذبات يتم عن طريق دوائر كهربائية داخل الساعة الى ذبذبه في الثانية الواحدة وبهذه الطريقة يتم معرفة الوقت ومروره بغاية الدقه

٤- إنتاج الأمواج فوق الصوتية

لتوليد هذه الأمواج يتم تغذية البلورات بطاقة كهربائية لغرض تحويل هذه الطاقة الى ذبذبات ميكانيكية سريعة جدا لدرجة أنها تتمكن من توليد الأمواج فوق الصوتية التي لا يمكن سماعها من قبل الإنسان والتي تستخدم في الفحوصات الطبية وفي البحث عن الأشياء

٥-أرضيات الرقص المضئية

يتم هنا استخدام الضغط المسلط من قبل الأقدام على الأرضية لغرض إضاءة الصمامات الموجودة على الأرضية نفسها

(٢-٣) الاستنتاجات

من هذه الدراسة نستخلص ما يلي :-

- ١- الكهرباء الانضغاطية ظاهرة مهمة جدا .
- ٢- المواد السيراميكية من أهم المواد لتوليد الكهرباء الانضغاطية .
- ٣- في هذه الظاهرة يتم تحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية .
- ٤- تفتح هذه الظاهرة آفاقا كبيرة للاستفادة من الطاقة الحركية .
- ٥- تعد من وسائل توليد الطاقة الصديقة للبيئة .

المصادر

1. S.Sense. " Piezoelectric Force Sensors Machine Design" Penton Media, Inc. (2008).
2. W. D. Callifter, Jr , " An introduction to Materials Science & Engineering " , (2008).
- ٣- جميل رشيد منصور ، رشيد سيو ، " الكهربية الانضغاطية بين الحاضر والمستقبل " ، المركز الوطني للمتميزين سوريا ، (٢٠١٥).
- ٤- أحمد الحصري ، " الموسوعة العربية " ، مجلد ٢ ، هيئة الموسوعة العربية ، ط ١ ، (٢٠٠٨).
- 5- <https://www.syr-res.com/pdf.php?id=1138&token=2e94...>
- ٦- ونام ماهر نهاري وآخرون ، " تحويل الطاقة الميكانيكية لطاقة كهربية باستخدام تقنية البيزووالكترك " قسم الفيزياء ، كلية العلوم التطبيقية ، جامعة أم القرى ، المملكة العربية السعودية (٢٠١٥).
- ٧ - حازم سكيك ، " مجلة الفيزياء الالعصرية " ، العدد ٤ ، (٢٠٠٨) .
- ٨ - سعود اللحاني ، " الدوائر الكهربية وتجاربها " ، جامعة أم القرى ، قسم الفيزياء .
- 9 - <https://ar.m.wikipedia.org> .
- 10 - T. L. Jordan and Z. Ounaries , "Piezoelectric Ceramics Characterization " , ICASE Report , (2001).
- 11 - [www://http /460053/topic/EBchecked/com.britannica](http://460053/topic/EBchecked/com.britannica).

