Journal of Al Azhar University Engineering Sector

Vol. 12, No. 45, October, 2017, 1501-1508

النانو تكنولوجي ودورها فى تحقيق الاستدامة من خلال تطوير مواد التشطيب

أحمد علي جابر و ياسر محمد صلاح الدين المغربى
قسم العمارة - كلية الفنون الجميلة – جامعة المنيا

~~Nanotechnology and its role in achieving sust through the development of finishing materials~~

~~د.م أحمد علي جابر مدرس بقسم العمارة~~
~~م.م ياسر محمد صلاح الدين المغربى مدرس مساعد بقسم العمارة~~

ABSTRACT

This research deals with a new science that covers all aspects of our life, espec engineering aspects, including the materials and methods of construction and finishin is nanotechnology. The rapid development of scientific researches led to the disc many sciences and also the appearance of nanometers due to the discovery of the mic tunnel, which achieved direct interaction with atoms that appears Nanotechnology properties, methods of preparation and its various forms, where nano technology has proved to be applicable and has a great economic return in all fields which ca limited because of their rapid growth and development.

As its products depending on the best using of such technology such as the glass self-cleaning, heat-resistant, anti bacteria, anti fog and many other building material

The application of nanotechnology in the construction field is one of the most i application of green architecture which achive sustainability through improving the p of materials to achieve conservation of resources, recycling, non-destruction wich als environmental goals~~كلية الفنون الجميلة – جامعة المنيا~~

~~ين الجميلة – جامعة المنيا~~

~~المنيا.~~

~~الملخص :~~

البحث علم جديد يلقي الضوء على كافة مناحى الحياة وخاصة النواحى الهندسية ومنها مواد واساليب البناء وهى تكنولوجيا النانو، فقد أدى التطور السريع للابحاث العلمية الى اكتشاف الكثير من العلوم وظهور مقاييس صغر وذلك نتيجة لاكتشاف المجهر النفقى الماسح (STM)(ScanningTunnel) Microscope [1] والمختص بابيس متناهية الصغر ،والذى حقق التعامل المباشر مع الذرات، ومن هنا ظهرت تكنولوجيا النانو بخواصها ضيرها واشكالها المتعددة ، وامتازت ابحاث تقنية النانو بأنها قابلة للتطبيق و ذات مردود اقتصادي كبير في الات التي لا يمكن حصرها بسبب تزايدها وتطورها بشكل سريع ، فأصبحت المنتجات تعتمد على الاستغلال ء التكنولوجيا مثل الزجاج الذاتي التنظيف والمقاوم للحرارة والبكتيريا ولظاهرة الضباب وغيرها من مواد

[1] حمد صلاح المغربي ،رسالة ماجستير، "تكنولوجيا النانو وتأثيرها على العمارة من حيث أساليب البناء ومواد التشطيب"، جامعة 2م.

Formatted: Different first page header
Formatted: Font: 14 pt, Bold, Complex Script Font: Arabic Transparent, 14 pt, Bold
Formatted: Font: 14 pt, Bold, Complex Script Font: Arabic Transparent, 14 pt, Bold
Formatted: Font: 14 pt, Bold, Complex Script Font: Arabic Transparent, 14 pt, Bold
Formatted: Font: 14 pt, Bold, Complex Script Font: Arabic Transparent, 14 pt, Bold
Formatted: Font: Bold, Complex Script Font: Bold
Formatted: Font: 12 pt, Complex Script Font: 12 pt
Formatted: Font: Bold, Complex Script Font: Bold
Formatted: Font: 12 pt, Complex Script Font: 12 pt
Formatted: Font: 14 pt, Bold, Complex Script Font: Arabic Transparent, 14 pt, Bold
Formatted: Justify Low, Left-to-right, Line spacing: Exactly 12 pt
Formatted: Complex Script Font: Arabic Transparent
Formatted: Complex Script Font: Arabic Transparent
Formatted: Justify Low, Left-to-right
Formatted: Justify Low, Left-to-right, Indent: Before: 0 cm
Formatted: Justify Low, Left-to-right, Line spacing: Exactly 12 pt
Formatted: Complex Script Font: Arabic Transparent
Formatted: Right-to-left, Line spacing: single
Formatted: Font: Bold, Complex Script Font: Bold
Formatted: Complex Script Font: Arabic Transparent
Formatted: Justify Low
Formatted: Complex Script Font: Arabic Transparent
Formatted: Indent: Before: 0.12 cm, First line: 0 cm, Space After: 0 pt, Line spacing: single
Formatted: Complex Script Font: Arabic Transparent
...rmatted
...rmatted
...rmatted
...rmatted
...rmatted

...rmatted
Formatted: Font: 2 pt, Complex Script Font: 2 pt
Formatted: Font: Bold, Complex Script Font: Bold
Formatted: Line spacing: Exactly 12 pt
Formatted: Font: (Default) Times New Roman, Bold, Complex Script Font: Arabic Transparent, Bold
Formatted: Font: (Default) Times New Roman, Complex Script Font: Arabic Transparent
Formatted: Centered, Line spacing: Exactly 12 pt
Formatted: Line spacing: Exactly 12 pt
Formatted: Font: (Default) Times New Roman, Complex Script Font: Arabic Transparent
Formatted: Centered, Line spacing: Exactly 12 pt
Formatted: Font: (Default) Times New Roman, Complex Script Font: Arabic Transparent
Formatted: Space After: 0 pt, Line spacing: Exactly 12 pt
Formatted: Line spacing: Exactly 12 pt
Formatted: Font: (Default) Times New Roman, Complex Script Font: Arabic Transparent
...rmatted
Formatted: Complex Script Font: Arabic Transparent
Formatted: Indent: First line: 0 cm
Formatted: Complex Script Font: Arabic Transparent
...rmatted
...rmatted
...rmatted
...rmatted
...rmatted
...rmatted
...rmatted
...rmatted
...rmatted
...rmatted
...rmatted
...rmatted
...rmatted
...rmatted
...rmatted

ABSTRACT :

~~This research deals with a new science that covers all aspects of our life, especially th engineering aspects, including the materials and methods of construction and finishin is nanotechnology.~~

~~The rapid development of scientific researches led to the discovery of many sciences the appearance of nanometers due to the discovery of the microscopic tunnel microsc which achieved direct interaction with atoms that appears Nanotechnology with its pr methods of preparation and its various forms,~~
~~where nano technology products has proved to be applicable and has a great econom in all fields which can not be limited because of their rapid growth and development.~~

~~As its products depending on the best using of such technology such as the glass which is self cleaning glass, heat resistant, anti bacteria, anti fog and many other building materials.~~
~~The application of nanotechnology in the construction field is one of the most important application of green architecture which achive sustainability through improving the properties of materials to achieve conservation of resources, recycling, non destruction wich also achive environmental goals.~~

لور التكنولوجي هو السمة الفريدة في القرن العشرين ، و قد أجمع الخبراء على أن أهم تطور تكنولوجي في خير من القرن العشرين هو اختراع الإلكترونيات السيليكون، فقد أدى تطويرها إلى ظهور ما يسمى بالشرائح Micro Chips) والتي أدت إلى ثورة تقنية في جميع المجالات كالاتصالات و الحواسيب والطب وغيرها،

195(لم يوجد سوى التلفاز الأبيض والأسود، وكانت هناك فقط عشرة حواسيب في العالم أجمع، ولم تكن ب نقالة أو ساعات رقمية أو شبكة انترنت، كل هذه الاختراعات يعود الفضل فيها إلى الشرائح الصغرية وقد الطلب عليها الى التطوير الدائم فى مجالها وأدى ذلك إلى انخفاض أسعارها بشكل سهل و دخولها في تصنيع رونيات الاستهلاكية التي تحيط بنا اليوم، و خلال السنوات القليلة الفائتة برز إلى الأضواء مصطلح جديد ألقى لعالم .

نولوجيا النانو النشأة والتعريف :

النانو:

لنانو :

كلمة النانو هي بادئة منحوتة من اللغة اليونانية القديمة و هي مشتقة من كلمة نانوس (Nanos) الإغريقية و في مجال العلوم يعنى النانو جزء من المليار (جزء من ألف مليون)[٢].

علم النانو:

لنانو ذلك العلم الذى يعتنى بدراسة وتوصيف مواد النانو و تعيين خواصها وخصالها الكيميائية والفزيائية ة مع دراسة الظواهر المرتبطة الناشئة عن تصغير أحجامها [٣].

، تكنولوجيا النانو:

نو تكنولوجي (Nano technology) بأنه التقنيات المصنوعة بأصغر وحدة قياس للبعد استطاع الإنسان الآن(النانومتر)، أي التعامل مع أجسام ومعدات وآلات دقيقة جداً ذات أبعاد نانوية،

1000.000.00 نانومتر) ، وأن النانو متر الواحد يعادل قياس طول صف مكون من 13 ذرة من ذرات وجين اذا ما تخيلنا انها وضعت متراصة بعضها بجوار البعض، كما هو موضح في الشكل1.

الشكل -1 رسم تخطيطي يوضح صفا أفقيا مكونا من 13 ذرة هيدروجين

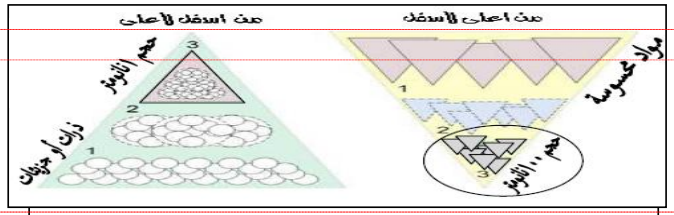
لوصول الى الحجم النانوى:

شريف الإسكندراني. كتاب تكنولوجيا النانو من أجل غد أفضل، ص8، بسلسلة "عالم المعرفة - أبريل 2010.
بع السابق ، ص 10.

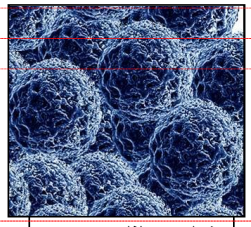
) طرق تصنيع المواد النانوية من اعلى لاسفل (top-down) ومن اسفل لأعلى

Bo) كما هو موضح في الشكل-2.

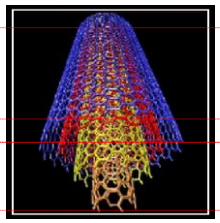
طريقة من أعلى الى أسفل	طريقة من أسفل لأعلى
1- نبدأ من حجم محسوس من المواد.	1- نبدأ من ذرة أو جزئ من المادة.
2- نستخدم تقنيات كالحفر الضوئي أو الطحن أو الاستئصال الليزرى.	2- نستخدم طرقا كيميائية كطريقة السائل الهلامي .
3- نقسمها الى أجزاء اصغر فأصغر.	3- نجمعها فى تركيب أكبر فأكبر .
4- نصل لحجم 100نانومتر تقريبا.	4- نصل لحجم 1 نانو متر.
تكتسب المادة الناتجة خصائص جديدة غير موجودة في المادة بحجمها الطبيعي .	



شكل-2 شرح مبسط يوضح الفرق بين طريقتي الوصول إلي الحجم النانوي



شكل -3 الفلورين



شكل(4) أنابيب الكربون

المواد النانوية:

اد النانوية حسب أشكالها و لكل شكل خصائص واستخدامات مختلفة .

النانوية :

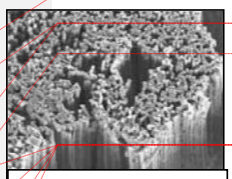
نانوية كروية متعددة القشرة وخاوية المركز، ولا توجد فجوات علي سطحها، ويطلق ء أسم البصل بسب التشابه في الشكل وقياس قطرها

ومتر أو أكثر ومن أهمها كرات الكربون النانوية وتسمي الفلورين شكل (3).

يب النانوية: هي شرائح نانوية تطوي بشكل اسطواني ، وغالبا تكون إحدى نهايتي

وحة والأخرى مغلقة علي شكل نصف كرة، كما هو موضح في شكل(4).

ا = أقل من 1 نانومتر : 100 نانومتر، وطولها = 100مايكرومتر .



شكل(5) أسلاك النانوية

ك النانوية: هي مواد نانوية ذات بعد واحد تحضر في المختبر من مواد فلزية أو شبه عازلة أو عضوية أو غير عضوية شكل(5) وقطرها = أقل من 1 نانومتر [٤].

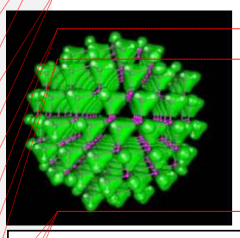
الكمية: وهي مواد نانوية ثلاثية الأبعاد و شبه موصلة و لها لب و قشرة شكل(10).

ن 2 : 10 نانو متر، قطرها = من 50:10 ذرة، حجمها = من 100:100000 ذرة،

الكمية = 10 نانو متر ، طول 3 ملايين نقطة كمية بجانب بعضها = عرض اصبع

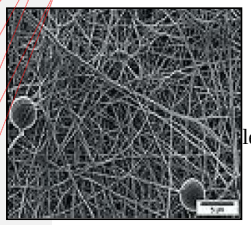
في الشكل-6.

ب النانوية: وهي مواد نانوية بشكل ألياف بقطر أقل من 100 نانومتر، وأشكالها عبارة



شكل (6) نقطة كمية

سداسية أو حلزونية أو بشكل حبة القمح نسبة مساحة سطحها الى حجمها كبيرة ، تتميز قوة الشد وصعوبة التحكم في استقامتها وتراصها كما هو موضح في الشكل (7)



lectronics. Philip G. Collins and Phaedon Avouris in Scientific American, Decemb

ي الطب وزراعة الأعضاء كالمفاصل و التئام الجروح ومرشحات لتنقية السوائل و الغازات مثل ألياف الأمونيا
ي التطبيقات العسكرية كتقليل مقاومة الهواء وتطبيقات صناعية، وفى نقل الأدوية في الجسم، ويتم تحضيرها
هربي والبلمرة (٥).

جيا النانو في تطوير المواد المعمارية:

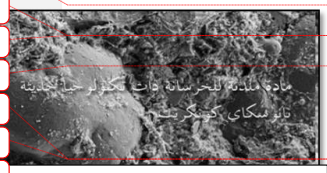
كنولوجيا النانو في بناء مساكن فريدة بميزات عديدة لحل مشكلات الإسكان المتزايدة ، حيث تتمكن
نو» من مقاومة درجات الحرارة العالية والإشعاعات الضارة والحماية من الحرائق والقدرة على التنظيف
ستتمكن المباني من صيانة ومعالجة أي تشققات وتصدعات مبكراً وإصلاحها ذاتياً بصورة مباشرة وتلقائية ،
ستعراض لتلك المواد .

اد البناء :

سانة:

سانة أكثر مواد البناء انتشارا و استخداما من بين مواد الانشاء ، لذلك تدخلت
لتحسين أداء الخرسانة فتم تطوير الروابط النانوية بالخرسانة لكي يتم تحسين
ي ما يلي:

سانة المعالجة بتقنية النانو تعمل على تقليل 50% من الاستهلاك الحالى
نت .



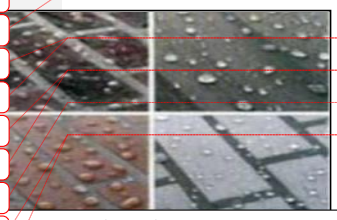
الشكل- 8 شكل عينة الخرسانة المعالج

ظاهرة الاحتباس الحرارى العالمي لأنها تقلل من انبعاث CO2

ة الامتصاص للماء ، كما هو موضح في الشكل(9) .

من درجة المقاومة بأكثر من عشر أضعاف الخرسانة العادية.

ت إضافة جزيئات أكسيد السيليكا النانوى مع الاسمنت في تحسين عملية تنقية
، لأنها تقوم بتكسير الملوثات العضوية و المركبات العضوية الطيارة كما انها
على اختراق الخلايا البكتيرية وقتلها وحينما تستخدم في الأماكن المفتوحة
على تقليل نسبة الكائنات الضارة في الهواء بالاضافة لكونها ذاتية التنظيف،
ساعدت في زيادة العمر الافتراضي للخرسانة بحوالي 5 سنوات ، والصلابة
بحوالي (15- 20%)، ومتانة عالية وإنتاج قوالب خرسانية أفضل ،



شكل -9يوضح الخرسانة عديمة الامتصاص

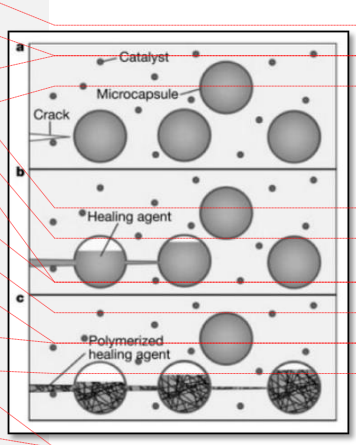
ع متوازن للمسام.

ت تقنية النانو في إضافة حساس يقوم بتحديد أماكن الأحماض و أيونات الكلور في الخرسانة حيث انهما
ن الرئيسيان لوجود تصدعات وشروخ المباني والتي يتم معالجتها بطريقة حقن تلك الشروخ بكبسولات نانوية،
تبدأ هذه الكبسولات بالبلمرة داخل الشرخ وتعمل كمادة مالئة ،حيث لديها القدرة على سد الشرخ تماما(٦)،
(10

د :

يد واحد من أهم المواد المكونة للخرسانة المسلحة، كما إنه يستخدم
ي المباني ذات البحور الواسعة ، وقد قامت تكنولوجيا النانو بتطوير
ديد كما يلي:

وجيا النانو بتطوير خواص الحديد ليصبح مقاوم للتصدعات أكثر من
اف الحديد العادي كما أنه أنحف وأخف من الحديد العادي
زيئات النانو من مادة الكالسيوم والمغنسيوم والتي تقوم بتقليل مساحة
حيطة باللحام(HAZ) إلي الخُمس كما أنها تقوم بزيادة قوة المنطقة
التى تتحمل درجات حرارة عالية جدا وذلك بسبب تغليفه بمواد حرارية
ام (الغازالمعدني) أثناء عملية اللحام ويقوم بتكوين مادة دقيقة .

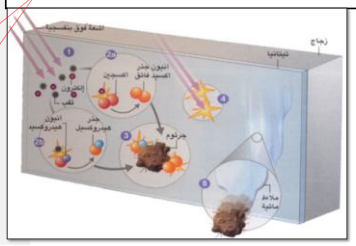


شكل (10) الكبسولات النانوية المالئة للشروخ

تشطـــيب :

ج :

تخدمت تطبيقات وإضافات مواد أخري (Coatings) عديدة علي
كرة هذه التطبيقات مستوحاه من الطبيعة مثل قدرة أوراق اللوتس



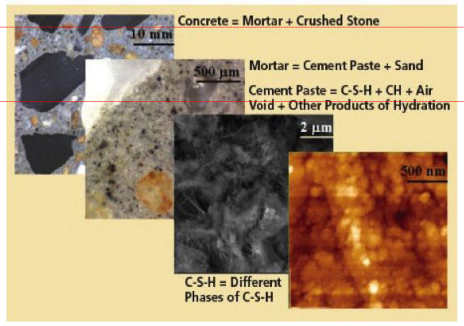
ي الحبشي، كتاب ماهي تقنية النانو؟ - جامعة الملك عبدالله بثول في جدة-1430هـ.
.http://www.suda

نظيفة مما ألهم الباحثين تطويرَ المواد الذاتية التنظيف والتقنيات المضادة للبكتيريات.
لأغشية الرقيقة من التيتانيا خاصية معاكسة تماما لفكرة اللوتس ومع ذلك فإن الأوساخ تنفض عنها، وهي تيريا ، شكل (11) .
ين الماء على مادة فائقة المحبة تغطي سطحها، ومن ثم تقوم بتحريك سهولة عند جريانه ، شكل (11) .
باحثون في معهد ماساشوستس أغلفة فائقة المحبة للماء المعالجة بتقنية النانو متعددة الطبقات تتميز بأنها مضادة ضادة للانعكاس أيضا.

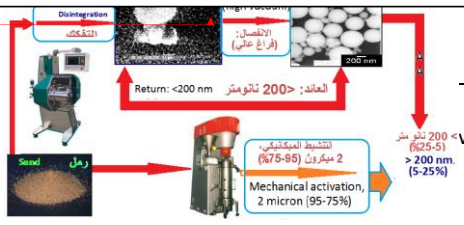
تطوير الزجاج وجعله سائل يمكن رشه على الأسطح المختلفة فيعمل كغلاف يغطي السطح ويحميه من لقوارض ومن الأشعة فوق البنفسجية والأوساخ و الحرارة والإصابات البكتيرية ،تتميز هذه المادة بأنها مادة غير سامة و شفافة و مرنة ومسامية مما يسمح باستخدامها على العديد من الأسطح المختلفة ،و تسمى هذه المادة علميا بأسم طبقة شديدة النحافة من أكسيد السيليكون[٧]، شكل (12) .

شـب :
النانو تكنولوجي في مادة الخشب ، حيث تم تجميع جزيئات الخشب وإعادة ترتيبه مما يجعله أكثر ترابط وقوة لطبيعية ، كما تم اختراع حساسات نانوية لتحديد أماكن الفطريات ونقاط التأكل لكي يتم معالجتها ويتميز الج بالخصائص التالية :
مقاومة عالية للحرارة . - مقاومة للتأكل والتصدعات. - منخفض التكاليف وخفيف- ذاتي التنظيف .
مقاومة للبكتريا والفطريات. - مادة صديقة للبيئة. - الوزن وأكثر قوة ومتانة . - تم تطوير لب الخشب طريق ازالة الشوائب منه لينتج عنه كريستالات شديدة النحافة و شفافة وتعد هذه المادة من أقوى المواد على سطح الأرض، كما هو موضح في الشكل (13) .

خـام :
مد التقنية على تصنيع الرخام بتمريره بنفس المراحل التي يمر بها الرخام الطبيعي في الطبيعة من عوامل الي والحرارة المرتفعة، وتعتمد اساسا على الرمال كمواد طبيعية اولية في تركيبها كرمل الكوارتز (بنسبة 9٪)، وأصباغ غير عضوية معتمدة على أكاسيد المعادن وحصوة الرخام (رقائق حجر الجرانيت، والميكا) ، لوجيا رخام النانو الرملي لا تمنع التحام الجزيئات وتتشكل جزيئات المنتج في فراغ ديناميكي، ويتم تعرضها سرية بضغط من(180-200 اتموسفير)، تليها مرحلة التلميع بتقنية البلازما الباردة .[٨] ، كما هو موضح (14).



شكل (14) أشكال من شرح لخطوات التفكك للرمل النانوي ثم الانفصال لمواد نانوية عينات الرخام المعالج بتقنية النانو



.www.gizm
www.nanovatio

Formatted: Font: 8 pt, Not Bold, Complex Script Font: 8 pt, Not Bold
Formatted: Font: 8 pt, Not Bold, Complex Script Font: 8 pt, Not Bold
Formatted: Font: 8 pt, Not Bold, Complex Script Font: 8 pt, Not Bold
Formatted: Font: 2 pt, Complex Script Font: 2 pt
Formatted: Complex Script Font: Arabic Transparent
Formatted: Complex Script Font: Arabic Transparent
Formatted: Complex Script Font: Arabic Transparent
Formatted: Complex Script Font: Arabic Transparent
Formatted: Font: 10 pt, Bold, Complex Script Font: 10 pt, Bold
Formatted: Font: Bold, Complex Script Font: Bold
Formatted: Complex Script Font: Arabic Transparent
Formatted: Complex Script Font: Arabic Transparent
Formatted: Complex Script Font: Arabic Transparent
Formatted: Right
Formatted: Complex Script Font: Arabic Transparent
...rmatted
...rmatted
...rmatted
...rmatted
Formatted: Right
...rmatted
...rmatted
...rmatted
...rmatted
...rmatted
...rmatted
...rmatted
...rmatted
...rmatted
...rmatted
...rmatted
...rmatted
...rmatted
...rmatted
...rmatted
...rmatted

يع :

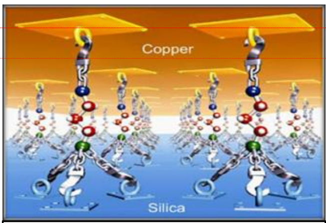
افة وهي عبارة عن الواح جبس بوليمرية قوية مقارنة بالموجودة حاليا ومقاومة للعديد من العوامل وبعد العديد
ت الحديثة تم تطوير تلك الالواح لتصبح الواح نانوية تتميز بانها اقوى ثلاثة مرات من الموجودة حاليا كما تم
السيليكا (SIO_2) لتطوير بعض الخصائص ومنها تحسين معامل اللزوجة ومعامل المرونة .

للياسة والمحارة:

مادة الـ (سير فاميكس سى) (surfamix c):

تعتمدعلى تكنولوجيا النانو، وذات اساس مائي أحادي التركيب خالي من اللدائن الصناعية، ويستخدم كإضافة
منتية والمحارة ومون البياض ومون الترميم بغرض تحسين التشغيلية، وله قوة التصاق ومرونة عالية ، وتقلل
الانكماش، وتقوم بغلق المسامية، ويمكن استخدامها للأسطح من الداخل أوالخارج بما في ذلك مون لصق
انيس البلاط والطوب، ومعدل الاستهلاك للمادة: 2- 5-5 كجم / 50 كجم اسمنت.[٩]

لاصقة:



شكل (15) فكرة عمل طبقة الصمغ النانوية فى الربط بين السيليكا والنحاس

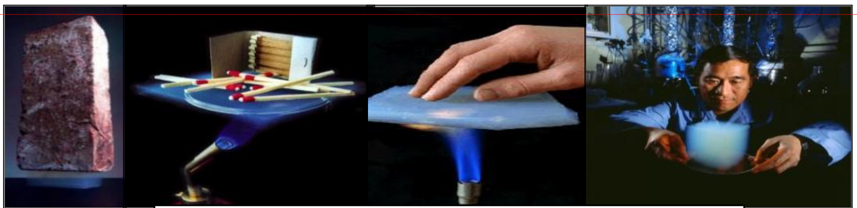
ير طريقة جديدة للصق المواد مع بعضها البعض، حيث تعمل
ن خلال تركيبة من سلسلة من الذرات تعمل على لصق طبقتين
مختلفتين، ويعد هذا الاكتشاف تطورا في مجال تطوير المواد
ا تطبيقات صناعية كثيرة وخصوصاً أنها المادة الصمغية الوحيدة
ع تحمل درجات حرارة تصل إلى 700 درجة مئوية بل إنها
زيادة درجة الحرارة، شكل(15).
ك طبقة الصمغ النانوية الجديدة إلى نانومتر واحد وهذا السمك
(1000) مرة من انواع الصمغ الموجودة حاليا، وفكرة عمل طبقة
وية في الربط بين طبقة من السيليكون في الأسفل مع طبقة من
الأعلى تعتمد على تكوين طبقة صمغية من ذرات السيليكون
ضر وذرات الكبريت باللون الأزرق وذرات الكربون باللون الأحمر وذرات الهيدروجين باللون الأبيض،
ارة العالية على زيادة قوة الروابط الكيميائية بين الطبقة الصمغية وطبقة السيليكون وطبقة النحاس[١٠].

لعزل :

. وأنواع كثيرة ومن أهم تلك المواد:

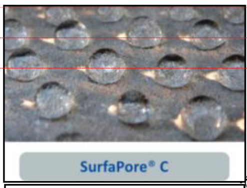
لأيروجيل (Aerogel):

ايروجيل" وهي تعتبر من أخف مادة صلبة (1.0 ميليغرام لكل سم3)، وتتميز المادة بالشفافية العالية و التي
75 %، ومحتوي المادة من 95% هواء و 5% صلب، والظاهر أن مادة الأيروجيل أنها هشة ورقيقة ،لكن
فة لان مادة الأيروجيل أشد صلابة من الفولاذ ،حيث تستطيع تحمل أضعاف وزنها ،مما يجعلها أحدي أقوي
لعالم ، حيث يستطيع مكعب في حجم الدولار حمل نصف طن من الوزن دون أي ضرر.[١١] شكل (16).



شكل (16) مادة الايروجيل ومقاومتها للحرارة وقدرتها على التحمل

عازلة للمياه للأسطح



شكل (17) المواد النانوية العازلة للاسطح

تخدم للاسطح الخرسانية ولأسطح البلاط والقراميد ولأسطح الرخام
يعتمد على تكنولوجيا النانو ذا اساس مائي لعمل مادة عازلة للمياه

.www.namoph
عبدالعزيز حميدة- رسالة ماجستير عمارة النانو الخضراء- جامعة الأسكندرية-يناير2010م
"Guin Aerogel World's Lightest Solid". NASA. Jet Propulsion Laboratory.
05-07. Archived from the original on 25 May 2009. Retrieved 2(

Formatted: Font: 8 pt, Not Bold, Complex Script Font: 8 pt, Not Bold
Formatted: Font: 8 pt, Not Bold, Complex Script Font: 8 pt, Not Bold
Formatted: Font: 8 pt, Not Bold, Complex Script Font: 8 pt, Not Bold
Formatted: Font: 2 pt, Complex Script Font: 2 pt
Formatted: Indent: First line: 0 cm
Formatted: Centered

ـطح ويتغلغل داخل المسام ، ولا يعطى طبقة ظاهرة للعين ، ومقاوم للأشعة فوق البنفسجية ، ئة ويستخدم لحماية الاسطح من الداخل والخارج و يمنع تكوين الفطريات والعفن ويتحمل ضغط المياه السالب ويسمح بتنفس بخار المياه المحبوس [١٢]، شكل(17) .

ـانـــات:

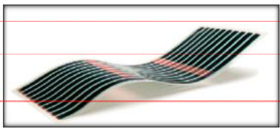
ن يتحكموا في الشكل الهندسي لجزيء الدهان بشكل يعكس ويشتت حرارة الشمس عند سقوطها على الأسطح في عكس حرارة الشمس بنسبة تزيد عن 85% من الدهانات الأخرى ، فيعمل الدهان على تكوين طبقة ذات مصممة ومطورة بتكنولوجيا حديثة بحيث بتكنولوجيا النانو تتكون من بلورات وجزيئات بالغة في الدقة كروية ، فراغات مرتبة بشكل هندسي دقيق تعمل على تشتيت عكس أشعة الشمس وحرارتها عن السطح المدهون، فض درجة الحرارة الداخلية للسطح المدهون عن الدرجة الطبيعية بفارق يزيد عن (20) درجة مئوية [١٣]،

- الخلايا الشمسية :

خلية باستخدام السيليكون غير المتبلور لإنتاج رقائق نوع الفيلم ، وفيها مادة السيليكون التي تترسب على هيئة ة علي أسطح من الزجاج أوالبلاستيك لذلك فإن تصنيع هذه الخلايا يتم بتقنية سهلة ولكن كفاءتها أقل من ( ) وأسعارها أيضا أقل، وهي مناسبة لتطبيقات من (40) وات إلى ما أقل [١٤]، شكل (19) .

ي- انظمة الاضـاءة :

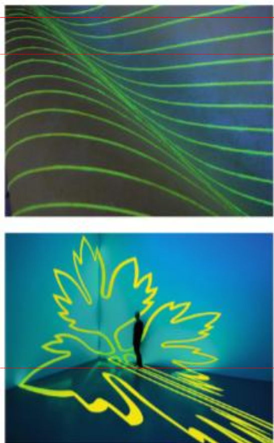
لك الاضاءة ثلث الطاقة المستخدمة داخل المباني ولا تستهلك الاضاءة كمية كبيرة من الطاقة فقط بل انها ايضا رة و تعد وحدات انبعاث الاضاءة (light emitting diodes LEDS) من أهم انواع التكنولوجيا المستخدمة لطاقة في الاضاءة، ويستخدم هذا النوع من الاضاءة في اشارات المرور واللوحات الارشادية وقد تم استخدام ي احد الاسواق التجارية في اضاءة الثلاجات و تم خفض الطاقة المستخدمة بنسبة(66 %)، والطاقة التي يتم تخدام هذا النوع تقدر (82-93%) من الطاقة المستخدمة في المصابيح الفلورنسية ، وأثرت تقنية النانو في ث فجعلتها خفيفة الوزن ، شديدة النحافة ، وموفرة ومرشدة للطاقة وكذلك لا تنتج حرارة (اضاءة بدون بح وكأنها جزء من زجاج مشع، وتم تطوير الخواص فأصبحت أكثر مرونة ويمكن طيها وثنيها على الأسطح لمختلفة التشكيل لتصبح مصدر للطاقة والانارة شكل (20) ، وتم إنتاج ورق حائط مرن ومضيء وبحجم يعي مع الإمكانية للتحكم بلون الضوء وقوته أيضا شكل (21) [١٥] .



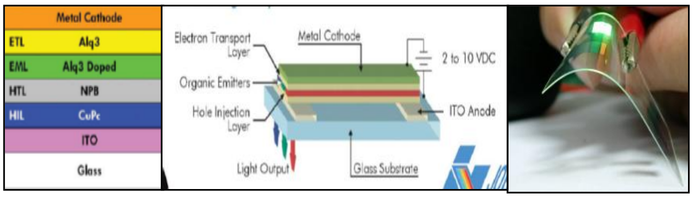
شكل (19) خلية شمسية رقيقة

وصيات :

نانو بشكل مبسط قائمة علي إعادة هيكلة وترتيب الذرات والجزيئات ادة مما يضمن الحصول علي منتجات متميزة وفريدة يتم توظيفها في نوعة، وبعد اكتشاف الأجهزة الخاصة بتلك التقنية جعل التعامل مع



شكل (21) الاضاءة الذاتية لورق الحائط النانوى



شكل (20) وحدات إنبعاث الاضاءة العضوية بتكنولوجيا النانو وامكانية تشكيلها المرنة

.www.namophc
.www.maed_kougyo
ılson, P. and Dutta1, V. (2004). Thin-Film Solar Cells: An Overview. *Progı Phc*
حمد صلاح المغربي ،رسالة ماجستير، "تكنولوجيا النانو وتأثيرها علي العمارة من حيث أساليب البناء ومواد التشطيب"، جامعة .م2

Formatted: Font: 8 pt, Not Bold, Complex Script Font: 8 pt, Not Bold

Formatted: Font: 8 pt, Not Bold, Complex Script Font: 8 pt, Not Bold

Formatted: Font: 8 pt, Not Bold, Complex Script Font: 8 pt, Not Bold

Formatted: Font: 2 pt, Complex Script Font: 2 pt

Formatted: Complex Script Font: Arabic Transparent

Formatted: Complex Script Font: Arabic Transparent

Formatted: Complex Script Font: Arabic Transparent

Formatted: Complex Script Font: Arabic Transparent

Formatted: Complex Script Font: Arabic Transparent

...rmatted

...rmatted

...rmatted

...rmatted

...rmatted

...rmatted

Formatted: Normal, Left

...rmatted

...rmatted

...rmatted

...rmatted

...rmatted

...rmatted

...rmatted

...rmatted

...rmatted

...rmatted

...rmatted

...rmatted

Formatted: Bullets and Numbering

...rmatted

...rmatted

Formatted: Indent: Before: -0.63 cm

...rmatted

...rmatted

...rmatted

...rmatted

...rmatted

...rmatted

...rmatted

النانو تكنولوجي ودورها في تحقيق الاستدامة من خلال تطوير مواد التشطيب

لنانو أمرا ممكنا علميا.

النانو بأنها عملية ذات مردود اقتصادي كبير حتي ولو علي المدي البعيد لانه يمكن أن يكون غالي الثمن ولكنه في صيانته مبالغ طائلة ، فمواد البناء المعالجة بتكنولوجيا النانو مواد باهظة الثمن الي حد ما ولكن علي المدي عمرها الافتراضي أكبر وتوفر فيما بعد في صيانة المنشأ.

د والبناء، يعد أحد أهم التطبيقات الحديثة المشرقة لهذه التكنولوجيا الواعدة، حيث تسهم هذه التكنولوجيا في بناء ذات ميزات وخصائص حرارية وكهربائية وفيزيائية وكيميائية وميكانيكية فريدة.

راسانية التقليدية مصنوعة جزئيا من (السيليكا)، ولكن لو استخدمنا جزيئات السيليكا على مقياس النانو في خليط ستكون تركيبة الخليط أكثر قوة وأقل نفاذية، وهذا يعني أنها أكثر تحملا ومتانة.

يب الكربون النانوية (النانوتيوب)، أو الطفلة على مقياس النانو، يمكن أن يساعد أيضا في إنتاج مواد جديدة فة وأطول عمرا، من السهل العمل بها، وكذلك تكون أكثر قدرة على مقاومة الصدمات والهزات الأرضية، مثل

المعالج بجزيئات النانو يصبح طاردا فائقا للماء أو تصبح الأسطح التي تعالج بهذه الطريقة ذاتية التنظيف

ت البحثية والعلمية في مصر نشر وتطوير تكنولوجيا النانو في حل مشكلة البناء من خلال طرح أبحاث تطبيقية البناء وأساليب التنفيذ.

سات التعليمية الجامعية في المجال المعماري الاهتمام والتركيز علي مواد البناء المعالجة بتكنولوجيا النانو ر أساليب التنفيذ من خلال المناهج التعليمية لكي يواكبوا التطور السريع لتلك التقنية.

لم علماء البيئة باستخدام المواد المعالجة بتقنية النانو وذلك لأنها مواد منتجة للطاقة وصديقة للبيئة.

جب علي المراكز البحثية في مجال النانو استقطاب العقول المهاجرة المصرية والعودة للعمل في بلادها للإبداع

جب علي الحكومة المصرية ايجاد حل مشكلة المياه التي مع دول منابع النيل ،وذلك عن طريق إيجاد مصادر وعديدة ، كاختراع مرشحات نانوية لتحلية مياه البحر و الجوفية و الآبار لكي يتم توفير من تكاليف البناء أعمال تنسق الموقع (الاندسكيب) في المناطق الساحلية والصحراوية

صي بتنظيم ورش عمل في دور تكنولوجيا النانو في الاتجاهات العلمية الحديثة والعمارة بصورة دورية شهرية في الجامعات المصرية ، يتم تناول أحدث الأبحاث العالمية والعربية وأحدث المنتجات

مل مع الخلايا الشمسية وخاصا بعد تدخل تقنية النانو وجعلها صغيرة في الحجم وأقل كلفة بدلا من استهلاك ادية وخاصة في حل الازمة التي تمر بها مصر الان وهي انقطاع المتواصل للكهرباء في أنحاء الجمهورية من مناخ مصر فهو يعتبر مشمس معظم شهور السنة

البناء النانوية دورا في ترميم المباني الأثرية، وذلك عن طريق معالجة الشروخ وتقويتها من خلال الكبسولات ي تقوم بالبلمرة داخل الشرخ وتعمل كمادة مالئة وتسد الشرخ تماما

خ و محمود موسي ،" قصة النانو تكنولوجيا " ، الناشر المكتبة الأكاديمية سنة 2009م.

، " التفكير العلمي" ،العدد الثالث- مجلس الوطني للثقافة و الفنون و الآداب بالكويت سنة 1978م .

ـ الخزرجي و رنا عفيف عنائي و أسيل باسم الزبيدي ،" كتاب التقنية النانوية"، دار دجلة سنة 2010م.

ن المؤلفين ،"الموسوعة المصرية تاريخ مصر القديم و أثرها " ، الناشر وزارة الثقافة بالقاهرة.

ـ الإسكندراني ، " كتاب تكنولوجيا النانو من أجل غد أفضل " ، دار عالم المعرفة - أبريل 2010م.

لعال ابراهيم ، " البيئة و العمارة" ، دار الراتب الجامعية بالقاهرة سنة 1987م.

الحيشي ،" ماهي تقنية النانو؟ " ، جامعة الملك عبدالله بثول في جدة سنة 1430هـ.

لمية:

/ياسر محمد صلاح المغربي ،رسالة ماجستير ، "تكنولوجيا النانو وتأثيرها علي العمارة من حيث أساليب البناء
طيب"، جامعة القاهرة -2013م.
/فهد عبدالعزيز حميدة ، رسالة ماجستير،" عمارة النانو الخضراء " ، جامعة الإسكندرية – يناير2010م.

:ة

cars may be made of `Bucky paper , future planes – Tech News. 17-10-2008 .
Rodger DC,FongAJ,Wen L,et al.Flexable parylene multielectrode array technology foı
density neural stimulation , and recording .Sens Actuators B chem .2008
-Nanotubes for Electronics. Philip G. Collins and Phaedon Avouris in Scientific
American, December 2000.
2008
– Chopra1, K., Paulson, P. and Dutta1, V. (2004). Thin-Film Solar Cells: An Overv
Progress in Photovoltaics

شبكة المعلومات الدولية :

-http://phys.org/news154013899.html#jCp
- http://www.nano-sky.com
- http://www.makphys.com/vb3/showthread.php
- http://www.pydt.net
- http://phys.org/news154013899.html#jCp
-www.namophos.com
– www.maed_kougyou.com
– www.namophos.com