

نوآوری و پژوهش در صنعت کاشی و سرامیک

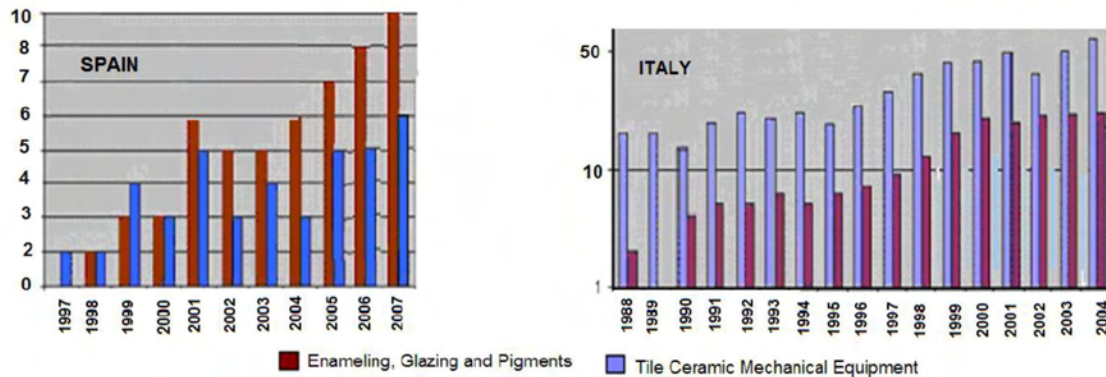
حسین سرپولکی

گروه سرامیک - دانشکده مهندسی مواد، دانشگاه علم و صنعت ایران

- نوآوری
- فرایند تفکر مجدد و پیوسته بر مبنای نیازهای درونی و بیرونی مشتریان است.
- نوآوری مرکزیت استقرار و پایداری مزیت رقابتی شرکت هاست.
- ویژگی کلیدی یک نوآور:
- توانایی ارتباط دادن سوالات مشکلات یا ایده های به ظاهر غیر مرتبط از زمینه های مختلف به یکدیگر است.
- در دو دهه اخیر موضوع نوآوری و پژوهش نظر بسیاری از مدیران و دست اندرکاران صنایع مختلف را بخود جذب کرده است.
- علاوه بر این، شرکت ها نمی توانند مدیریت علمی را از حوزه محدود به دانش درون سیستم خود بدست آورند.
- در این راستا ارتباط با مراکز پژوهشی، دانشگاه ها یا مراکز تحقیق و توسعه، به عنوان عوامل مهمی برای توسعه و تکمیل منابع واحدهای تولیدی میباشند.
- توسعه پژوهش و نوآوری به عنوان یکی از عوامل مهم توسعه اقتصادی عمل می کنند. در این راستا نتیجه، ایجاد نوعی مزیت رقابتی برای شرکت خواهد بود.
- نوآوری های صنعتی دو مزیت اصلی ایجاد میکند:
- بهبود محصول،
- به مفهوم هردو بهبود در کیفیت مشخصات محصول و هم تولید محصول جدید
- کاهش هزینه های تولید
- ابتدا تولید کنندگان مبادرت به کاهش هزینه های تولید از طریق افزایش ظرفیت تولید میکنند.
- اما بزودی با موضوع پرشدن انبارها و عقب ماندن فروش از تولید مواجه می شوند.
- عدم تعادل بین تولید و فروش در نهایت منجر به رکود و کاهش بیشتر منابع مالی خواهد شد!
- این نقطه ای است که «تحقیق، نوآوری و پژوهش های علمی» نقش مهم خود را نشان میدهند.
- لزوم توجه به ظرفیت و نقش نوآوری و پژوهش های علمی در سه دهه گذشته منجر به پیشرفت فوق العاده صنعت سرامیک ایتالیا و بدنبال آن اسپانیا شده است.

- تولید بهتر جای تولید بیشتر را گرفته است و تلاش برای تمرکز بر ارزش افزوده ناشی از تولید راز نجات از بحران تشخیص داده شد.
- بعنوان مثال انقباض صنعت کاشی و سرامیک اسپانیا در سالهای اخیر مدیران استراتژیست آن را متقاعد کرد که تنها «پایبندی به نوآوری و کسب ارزش افزوده» یگانه را خروج از این بحران است.
- نوآوری های تکنولوژیک توسط ایتالیا و اسپانیا عامل اصلی در توسعه رهبری جهانی در صنعت کاشی و سرامیک بوده است که بصورت عمده بر مبنای جذب نوآوری های تولید شده توسط صنعت ماشین سازی ایتالیا است.
- از سوی دیگر با تعامل گسترده میان تولید کنندگان مواد و رنگدانه های کاشی و لعاب به بروز نوآوری در تولید کنندگان کاشی منجر شده است که موجب بهبود چشمگیری در بهره وری، کیفیت و رقابت در هر دو خوشه گردیده است.
- بنابراین، کسب این نتیجه موفقیت آمیزه دلیل موفقیت نوآوری در نتیجه همکاری سازمانی بین عوامل مختلف در خوشه های اسپانیایی و ایتالیایی است.
- یکی دیگر از دیدگاه های کمی برای مطالعه کنترل فن آوری کلیدی، تجزیه و تحلیل اختراعات ثبت شده توسط دفتر ثبت اختراعات اروپا است.
- این گزارش، ثبت اختراعات را در سالهای ۱۹۸۸ تا ۲۰۰۴ توسط تولیدکنندگان لعاب، مینا و رنگدانه و همچنین تامین کنندگان تجهیزات مکانیکی تا ۲۰۰۷ در ایتالیا منتشر کرد.

آمار ثبت اختراعات یا پتنت های اسپانیا و ایتالیا



ثبت اختراعات ایتالیا بطور آشکاری بیشتر از اسپانیاست.

هر دو خوشه از پارادایم های فن آوری مشابهی پیروی می کنند.

می توان دید که چگونه توسعه تکنولوژیک (که منعکس کننده اختراعات بخش تجهیزات مکانیکی است)، منجر به توسعه و تکامل ثبت اختراعات مرتبط با تولید کنندگان محصول و فرایندهای لعاب و رنگ شده است.

پیین تر بودن تعداد ثبت اختراعات لعاب و رنگ توجیه دیگری هم دارد:

زیرا تولید کنندگان کاشی عموماً اختراعات خود را ثبت نمی کنند، زیرا بخصوص نوآوری های بخش لعاب عامل اصلی فناوری در فرایندهای آنها است.

زمینه های نوآوری و پژوهش

نوآوری های و پژوهش های نوین صنعت کاشی

بطور کلی نوآوری های موثر:

بهبود کیفیت مواد اولیه بدنه و لعاب

کنترل فرایندهای تولید

کاهش هزینه تمام شده

تنوع سائز و کاربرد

توسعه طرح و رنگ

نوآوری های شدید یا انقلابی (Reveloutionary Innovation) با کاربردهای نوین

کیفیت مواد اولیه بدنه و لعاب: (خلوص و کیفیت مواد بدنه، پرسیان و مواد با کاربرد خاص، لعاب شفاف، لعاب پولیش، لعاب رنگ و چاپ دیجیتال و ...)

کنترل فرایند های تولید: (توسعه تکنولوژی، بهبود ماشین آلات، کنترل فرایند های سایش یا پخت و مانند آنها، تغییر طراحی خطوط تولید، بهره گیری از ماشین آلات روز و ...)

کاهش هزینه تمام شده: (کلیه اقدامات منجر به صرفه جویی در هزینه مواد، فرایند ها و انرژی)

تنوع ساین و کاربرد: (انتخاب ساین خاص برای کنترل بازار، اکشی های ساین بزرگ، کاشی نازک و ...)

توسعه طرح و رنگ: (انتخاب طرح های متنوع برای سلیقه های مختلف بازار، کنترل مصرف رنگ و لعاب، انتخاب طرح های کم یا بدون تکرار، تغییر و تنوع طرح، لعاب و رنگ، الهام از طبیعت، چاپ با نمای سه بعدی و ...)

نوآوری های شدید یا انقلابی (Reveloutionary Innovation)

۱- تزئین و دکور

- با معرفی اولین دستگاه جوهر افشان برای دکور کاشی ها در سال ۲۰۰۰، بطور پیوسته موضوعات مربوط به مکانیک، الکترونیک، جوهر و رنگدانه آنها و غیره به طور مداوم تکامل یافته اند.
- رقابت گسترده ای برای معرفی و توسعه ماشین آلات جدید همچنین تولید انواع جوهر که منجر به ظهور فن آوری جوهر افشان (dropwise ink deposition)، دستیابی به رزولوشن عکاسی، اجرای هرگونه طراحی مورد نظر (نقاشی های دیواری، ستون ...) توسعه یافته است.
- رقابت بزرگی در توسعه ماشین آلات و جوهرهای جدید بر اساس چاپ دیجیتال وجود دارد.
- ماشین آلات جوهر افشان به خوبی در خطوط لعاب برای دکوراسیون نصب شده و نقش موثری در افزایش بهره وری ایفا میکنند.
- در این زمینه در آینده هم بطور پیوسته شاهد تحولات و نوآوری های متعدد دیگری خواهیم بود.

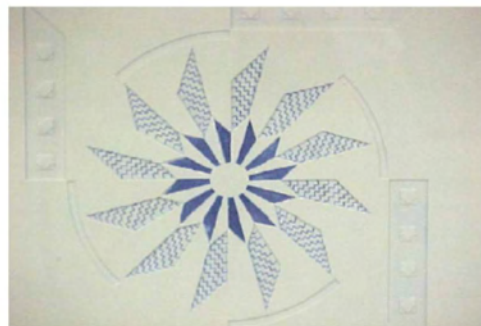
برخی تحولات در این زمینه

- بدون تماس مستقیم با قطعه کار
- حذف ابزارهای واسط
- کاهش شدید مصرف رنگدانه.
- چاپ با وضوح بالا: رئالیسم بیشتر از طراحی یا عکس.
- سرعت چاپ بالا.
- قابلیت اجرای بسیار از مواد.
- کاهش زمان لازم برای تغییر طرح ها و رنگ ها.
- دکوراسیون ۱۰۰٪ از سطح قابل طراحی

کاربرد لیزر برای عملیات حرارتی کاشی

- اخیراً از تکنیک لیزر برای کاربردهای متفاوتی استفاده شده است.
- حکاکی لیزری لیزر به عنوان یک روند معتبر برای به ایجان نقش ها و پروفیل ها در بدنه های سرامیک.
- سنتز رنگدانه سرامیکی بصورت درجا بر روی بدنه
- دقت در طرح و الگوی ایجاد شده و صرفه جویی در مصرف رنگدانه
- هنگامی که یک پرتو لیزر روی یک سطح نفوذ می کند، انتقال انرژی اتفاق می افتد که فقط در یک منطقه انتخابی از سطح کاشی انتقال انرژی صورت گرفته و موجب فرآیند تحریک و تحریک در سطح الکترونیکی اتم ها و / یا مولکول ها میشود.
- این منجر به ایجاد دمای بسیار بالا تا حدود ۲۰۰۰ درجه بصورت موضعی و سرمایه سریع بدون انتقال انرژی به بدنه کاشی بمنظور پیشبرد کاربردهای دکوراسیونی خواهد شد.
- این نوع دکوراسیون با استفاده از پیشماده های یک رنگدانه با یک آنرسل، به طوری که هنگامی که یک لیزر بر روی آنها اعمال میشود منجر به زینتر رنگدانه میگردد.
- لایه دکور در این حالت بخوبی به بدنه متصل خواهد شد.
- کاهش هزینه مواد و به حداقل رساندن اثرات زیست محیطی از مزایای این تکنیک است.

دکوراسیون لیزری



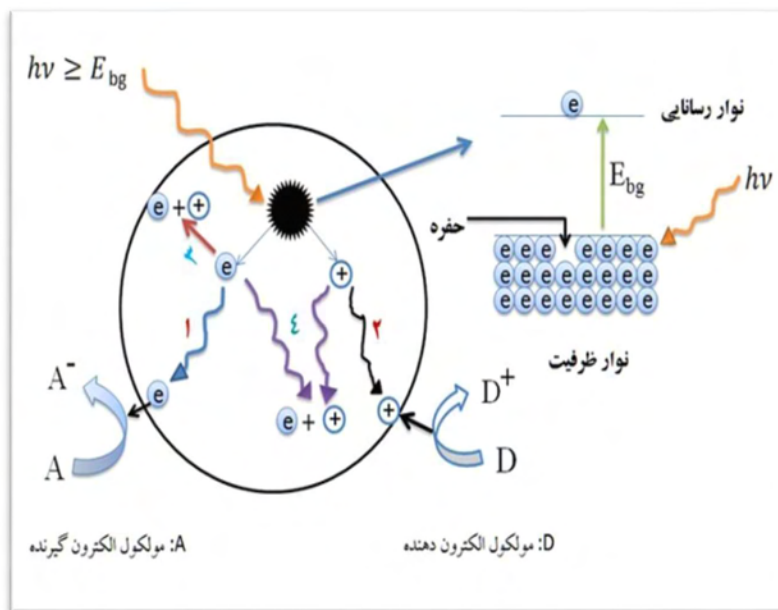
کاشی های (لعاب) آنتی باکتریال

- دی اکسید تیتانیوم یک نیمه هادی نوع n است که دارای رفتار فتو کانالیستی است.
- با جذب اشعه ماوراء بنفش و تشکیل جفت الکترون-حفره منجر به تشکیل یون های سوپراکسید (O_2^-) و رادیکال های هیدروکسیل ($OH^\cdot$) میشود.

- تجزیه ترکیبات آلی، واکنش با میکروارگانیسم ها و تجزیه آنها که نهایتا منجر به حذف باکتری ها از روی سطح میشود.

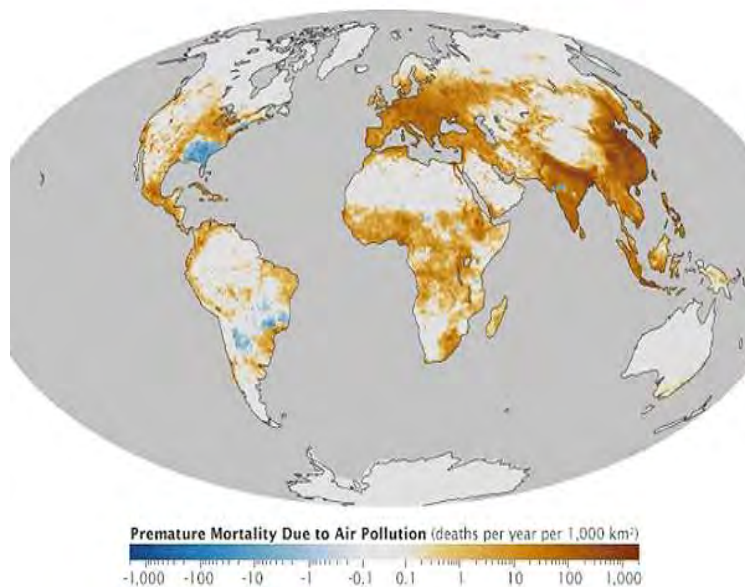
خاصیت فوتوکاتالیستی

- فرآیند فوتوکاتالیستی به طور کلی بیانگر یک واکنش فوتونی بوده که در حضور کاتالیست، تسریع می گردد.



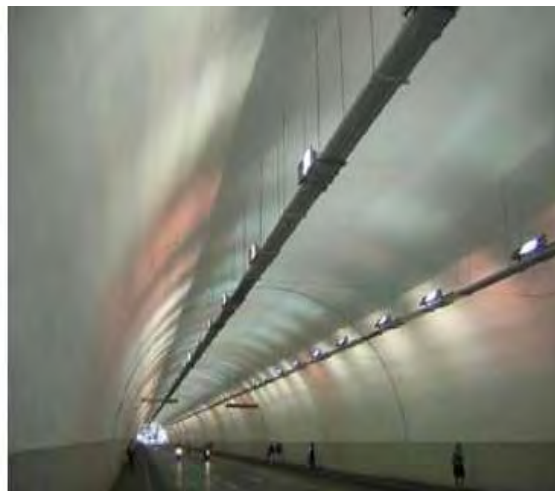
- یک فرآیند اکسیداسیون از نوع فوتوکاتالیستی، فرآیندی است که در آن نیمه هادی علاوه بر جذب فوتون با انرژی مناسب بتواند به عنوان یک فوتوکاتالیست عمل نموده و رادیکالهای فعالی تولید نماید که قدرت اکسید نمودن ترکیبات آلی را دارا باشند.
- طبق اعلام سازمان جهانی بهداشت بیش از ۸۰ درصد جمعیت جهان در محیطهایی با کیفیت پایین هوا زندگی می کنند.
- تصویر زیر نیز که بر اساس داده های سازمان فضایی آمریکا ناسا گرد آوری شده است مرگ آورترین نقاط آلوده جهان بر اساس مقیاس مرگ در هر نفر را طی سال های ۱۹۸۵ تا ۲۰۰۰ نشان می دهد. همان طور که در مشاهده می شود، متاسفانه ایران نیز جزو کشورهایی است که درگیر معضل آلودگی هوا است.
- امروزه استفاده از فتوکاتالیست ها یکی از فناوری های مورد توجه در حذف آلودگی ها به شمار آمده و محققین بسیاری در حال مطالعه روی این ویژگی مواد و افزایش کارایی آنها هستند.
- در این روش برای اکسید شدن ترکیبات آلی و غیر آلی، علاوه بر نیاز به فوتوکاتالیست نیمه هادی، فقط به آب، اکسیژن اتمسفری به عنوان اکسیدکننده و نور با انرژی مناسب برای ترویج انتقال الکترون ها در شکاف انرژی فوتوکاتالیست نیاز است.
- این روش در دمای معمول کارکرد دارد و انجام فرایند تحت شرایط محیطی رخ می دهد و حتی در غلظت های کم آلودگی نیز موثر است.

- به علاوه امکان معدنی شدن کامل مواد آلی به آب، دی اکسید کربن و اسیدهای معدنی از دیگر مزایای این روش می باشد



کاشی های با قابلیت تمیز کردن هوا (Air Purification)

- قابلیت تصفیه هوا توسط کاشی ها.
- این محصول، کاشی هایی هستند که قادر به تبدیل ذرات آلاینده موجود در محیط زیست به مواد بی ضرر برای سلامت انسان میشود.
- این تکنیک با استفاده از فوتوکاتالیز، به کمک اشعه UV در تابش خورشیدی و رطوبت محیط انجام می شود.
- ترکیبات لعاب کاشی مناسب، واکنش فوتوکاتالیستی را تشویق می کند، و گازهای آلاینده در هما مانند NOx (اکسید نیتروژن) حذف میشوند.
- تونل Umberto I در رم پوشش داده شده با مواد فتوکاتالیست.



•
• بلوک‌های بتنی پیاده رو در شهر سیتاما، ژاپن (سمت راست) شهرداری منطقه برگامو در ایتالیا-خیابان بورگو (سمت چپ)



معماری زیست آب و هوایی (BIOCLIMATIC ARCHITECTURE)

- نوعی کاشی که انرژی را بصورت گرما ذخیره میکند و در مواقع لزوم باز پس میدهد که منجر به صرفه جویی مهم و بهینه سازی انرژی می شود.
- این مواد، به نام مواد تغییر فاز (PCM) شناخته شده اند. اخیرا تلاشهایی بمنظور افزایش ظرفیت دحرارتی این مواد بازا واحد حجم صورت گرفته است.

- هنگامی که درجه حرارت محیط بیش از حد افزایش می یابد، اتصال شیمیایی در ماده جامد شکسته و جامد به مایع تبدیل می‌شود.
- برخی از ویژگی های مطلوب در این نوع محصول عبارتند از:
 - از نظر شیمیایی، پایداری بالا و واکنش پذیری بسیار کم یا صفر با مواد سرامیک دارند.
 - از دیدگاه حرارتی، این مواد باید دارای یک تغییر فاز مناسب در محدوده شرایط محل نصب باشند.
 - از دیدگاه فیزیکی، این محصولات باید دارای چگالی بالایی باشند همراه با ضریب تغییر حجم پایین و تغییر گرمایش زیاد حین تغییر فاز.
- در حال حاضر مواد مختلفی (مواد آلی و غیر آلی) مورد مطالعه قرار گرفته است.
- یکی از مسائلی که در حال حاضر در این فن آوری حل می شود شناسایی انواع محصولاتی که می توانند در ماده زمینه (بدنه کاشی) معرفی شوند.

کاشی های حرارتی

- یک نوع کاشی است که برای تولید گرما طراحی شده است، در برخلاف سردی کاشی های استاندارد که معمولاً نمایش داده می شود.
- برای این منظور، یک اختلاف ولتاژ به یک لعاب رسانا الکتریسیته اعمال می شود که بر مبنای اثر ژول تولید حرارت کرده و کاشی را گرم میکند.
- بدنه کاشی برخلاف لعاب بعنوان عایق حرارت عمل کرده بنابر این پرت توان رخ نخواهد داد و تمامی جریان اعمال شده صرف تولید حرارت می شود.
- همچنین عایق حرارت بودن بدنه نوعی شاخص ایمنی یعنی عایق الکتریسیته کردن سطح کاشی را هم تامین میکند.
- مستقل از این ویژگی ها، این نوع کاشی ها ویژگی های دیگری همچون ماند دوام، تمیز بودن و آب بندی مناسب را دارا هستند.

سامانه سطح هوشمند (کاشی های هوشمند)

- سطح این کاشی ها با مواد هوشمندی پوشش داده شده اند که حضور انسان ها را تشخیص می دهند.
- آنها دستگاه هایی را فعال می کنند که چراغ های ترافیکی را در گذرگاه های عابر پیاده را تنظیم می کنند.
- بعنوان بازی های دوطرفه (interactive) عمل میکنند.
- دسترسی ها و ایمنی را در محیط افزایش میدهند.

- تخمین زده می شود که در سال ۲۰۵۰، حدود ۷۰ درصد جمعیت در مناطق شهری زندگی خواهند کرد که نیازمند خدمات ناشی از مواد هوشمند هستند.
- برای تامین نیاز به این تقاضا و توسعه مواد هوشمند از امروز باید دست به کار شد!

کاشی های فتولومینسنت PHOTOLUMINESCENT

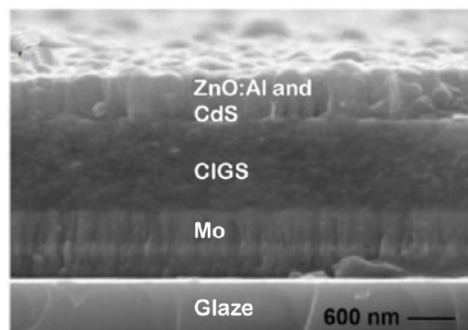
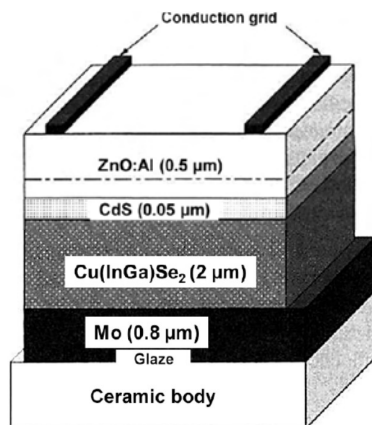
- این نوع کاشی مبتنی بر توسعه نوعی رنگدانه فلورسنت است که وقتی در لعاب وارد شده و روی سطح سرامیک ها اعمال میشود میتواند با جذب انرژی نورانی و و آنرا مجدداً به محیط بازگرداند بدون تغییر اساسی در بدنه کاشی در طول زمان.
- این ویژگی های جدید سرامیک در حال ظهور است که می تواند همچنین گزینه های جدید تزئینی مانند مسیرهای فرار در سیستم های شهریو مسکونی از طریق ارایه سیگنال ها را باز کند!
- هنگامی که دسترسی به انرژی نباشد مثل زلزله، جنگ و یا قطع ناگهانی برق در متروها و ...
- این محصولات بدلیل صرفه جویی در انرژی در طول دوره های خاص زمان قابل توجه است و همچنین می تواند کمک کند.
- کاشی های آنتی الکترواستاتیک
- این نوع کاشی با هدایت الکتریکی سطحی امکان جابجایی شارژ را فراهم میکنند
- در محیط های خطرناک مثلاً در فروشگاه های مواد منفجره خطرناک باشد یا بیمارستان ها و یا مناطق با فعالیت الکتریکی بالا بکار گرفته می شوند.

کاشی های ضد لغزش

- کاشی های ضد لغزش متداول دارای یک بافت سطح خشن هستند.
- این کاشی ها برای ترافیک عابر ایمن و پایدار پیاده بکار میروند.
- بنابراین در فضاهای عمومی، آسفالت، بیمارستان ها، رمپ ها و سالن های ورزشی استفاده می شود و همچنین در خانه های شخصی استفاده میشوند.
- نصب کاشی ضد لغزش بسیار مفید است و مانع از حوادث می شو.
- نوع دیگر این کاشی های ضد لغزش انواع لعاداری هستند که سطح ظاهری شفافی مانند دیگر کاشی ها دارند. پوشش های نانوساختار این کاشی ها را بحدی مورد توجه کرده اند که در حمام ها و سرویس های بهداشتی حتی در حضور صابون و مایعات لغزاننده امکان سر خوردن وجود ندارد.
- این نوع کاشی ها از حداکثر نقش و دکور بهره مند هستند.
- از دیدگاه زیبایی شناسی، استفاده از کاشی ضد لغزش مستلزم هیچ مشکل خاصی نیست.

کاشی های محیط زیستی

- این محصول بیشتر ناظر به نوع فراوری بر اساس احترام به محیط زیست است.
- بهینه سازی منابع طبیعی، استفاده از ضایعات طبیعی و صنعتی اعم از ضایعات کاشی خام یا پخته، لعابدار یا بدون لعاب، شیشه یا کاغذ، همچنین استفاده از پساب لعاب سازی و یا شستشو در این تولید مد نظر قرار دارد.
- البته سالهاست که بخش سرامیک چنین دوغاب ها و مواد غیرقابل استفاده را معرفی کرده و به کار گرفته است.
- کاشی فتوولتائیک
- سلول فتوولتائیک بعنوان یک لایه تازک بر روی کاشی توسعه داده شده است که امکان تبدیل انرژی خورشید به الکتریسیته را فراهم کرده است.
- این محصولات بصورت المانهای معماری در ساختمان و سازههای مشابه بکار گرفته شده اند.
- این کاشی بصورت یک زمینه ای است که توسط یک لایه هادی و سپس یک لایه نیمه هادی نوع p پوشانده شده است که جفت الکترون حفره تولید میکند.
- تحت پوشش یک فیلم هدایت شده، و پس از آن یک فیلم دیگر از نیمه هادی نوع P (به نام جذب)، که در آن الکترون سوراخ جفت ها تولید می شوند مواد جذب کننده به طور گسترده ای استفاده می شود به طور عمده از ساخته شده است.



چاپ سه بعدی یا شکل دادن افزایشی

- چاپ سه بعدی روند تولید افزودنی یا افزایشی به معنای ایجاد یک شیء سه بعدی با استفاده از افزودن تدریجی مواد است.
- در یک افزایشی، یک شیء با چاپ و روی هم قرار گرفتن پی در پی لایه هایی از مواد درست می شود.
- قرار دادن لایه ها تا زمانی که کل شیء ایجاد شود ادامه می یابد.
- هر کدام از این لایه ها درواقع یک مقطع نازک افقی از جسم نهایی هستند.

روش های زینتر در دمای محیط Flash Sintering

- "فلش زینتر یا زینتر ناگهانی" سرامیک ها بکمک آب و دستیابی به تراکم تا ۹۸٪ چگالی نظری با فقط ۳۰ ثانیه
- رای نشان دادن پتانسیل تکنیک، تیم تحقیقاتی از یک میدان الکتریکی کاربردی برای فشرده سازی قطعات خام ZnO استفاده کردند. در مقایسه با فلش زینتر متداول در سیستم اجرای فلش زینتر بکمک آب، با اعمال یک جریان
- معتقدیم که بخار آب جذب شده بر روی سطوح ZnO، به طور قابل توجهی هدایت ماده ZnO را افزایش داده به طوری که در تکنیک فلش زینتر می تواند در دمای بسیار پایین تر، و در این مورد در دمای اتاق انجام شود."
- در حقیقت، نویسندگان در مقاله خود گزارش دادند که بخار آب ۱۰،۰۰۰ بار هدایت ZnO را افزایش داده و موجب فلش در دمای اتاق می شود. اما، دقیقاً همانطور که واکنش هنوز ادامه دارد، یک رمز و راز باقی می ماند.

آینده رقابت چگونه است؟؟

- توسعه روز افزون تکنولوژی
- نوآوری در طرح و رنگ
- نوآوری در تلفیق کاربردهای جدید در صنعت کاشی
- توسعه نانو تکنولوژی
- توسعه کاربرد مواد هوشمند در کاشی و سرامیک
- مصرف کاشی ضایعاتی در سیمان
- بحث ضایعات

- بحث بازیابیر آب و مواد
- کاهش مصرف انرژی
- لعاب اپک بدون زیرکن
- کاشی های با سطح سوپر هیدروفوب و سوپر هیدروفیل
- پژوهش و نوآوری در صنعت کاشی
- وضعیت تحقیق و توسعه در صنایع چگونه است؟
- مراکز تحقیق و توسعه تا چه حد گسترش یافته اند؟
- ارتباط صنایع با مراکز پژوهشی و دانشگاه ها چگونه است؟
- چه تعداد از پروژه ها و پایان نامه های در حال تصویب و اجرا در صنعت کاشی و موضوعات مرتبط با آنها ست؟
- آیا لیستی از موضوعات و عناوین مورد نیاز صنعت کاشی وجود دارد که در خصوص حل مشکلات جاری و یا به تولید های جدید با ارزش افزوده بالاتر اشاره داشته باشد؟
- نوآوری در متن میازها و خواست های صنعت و بازار متولد میشود.

ضرورت طراحی استراتژی پژوهش و نوآوری (راهدری)

- کلیه شرکت ها حتی شرکت های کوچک نیازمند یک طرح کوچک چشم انداز پژوهش و نوآوری هستند.
- شرکت های بزرگ با توجه به تحلیل وضعیت فعلی در بازار و نقش آتی در بازار آینده محتاج برنامه جامعتر راهبردی پژوهش و نوآوری هستند.
- انجمن تولید کنندگان بریا آینده صنعت کاشی نیاز مبرم به تدوین برنامه راهبردی پژوهش دارد.
- انجمن علمی سرامیک به عنوان بازوی علمی لازمست نشست هایی را برای تبیین برنامه راهبردی و همچنین پشتیبانی جدی علمی تدارک ببیند.
- ارتباط با مراکز پژوهشی و دانشگاهها برای تعریف پروژه های کاربردی برای حل معضلات و همچنین ارایه محصولات نوین.
- تعریف و تهیه لیست نیازهای مشترک پژوهشی و همچنین نیازهای اختصاصی هر صنعت.
- حمایت و پشتیبانی از پروژه های دانشجویان با حداقل حمایت مالی.
- توسعه نوآوری و پژوهش نیاز جدی برای بقای آینده در بازار است!!

اسنپ صنعت کاشی در راه است!!!

با تشکر و احترام - حسین سرپولکی