Research

Ir. Ts. Dr. Juliawati hasilkan kapsul mikro berkomposisi madu dan minyak biji rami tingkatkan rintangan karatan logam

Fri, 10/06/2023 - 15:11

PEKAN, 20 September 2023 - Kos membaik pulih atau penyelenggaraan komponen automotif, paip minyak dan gas (*oil and gas pipeline*) dan sebagainya bukanlah murah dan memerlukan kaedah yang sesuai dan efektif bagi melindungi logam serta bahan daripada karatan.

Bertitik-tolak daripada permasalahan itu, Ketua Program Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal (Automotif) Fakulti Teknologi Kejuruteraan Mekanikal dan Automotif (FTKMA), Universiti Malaysia Pahang Al-Sultan Abdullah (UMPSA), Ir. Ts. Dr. Juliawati Alias telah menghasilkan kapsul mikro (*microcapsules*) berkomposisi madu dan minyak biji rami (*linseed oil*) yang berfungsi sebagai agen perencat karatan di dalam cat yang seterusnya membentuk *smart coating*.

Menurutnya, kapsul mikro terhasil berbentuk sfera dan bersaiz antara 30 hingga 70 mikro meter dan saiz adalah bergantung kepada kadar pengadukan (*agitation rate*).

“Kapsul mikro ini akan diletakkan di dalam bancuhan epoksi dan pengeras (*hardener*) dalam kadar atau nisbah yang sesuai.

“*Smart coating* akan bertindak untuk sembuh sendiri (*self-healing*) apabila ada sebarang calar pada permukaan yang bercat dan melepaskan perencat karatan secara automatik untuk mengurangkan risiko permukaan logam dari berkarat.

“Daripada ujian karatan yang dijalankan menunjukkan kadar karatan logam berkurang sebanyak lebih dari 99 peratus dengan kadar karatan setahun bagi logam tidak dicat atau disadur (23.1 mm/y) berbanding logam bersadur smart coating (0.001 mm/y),” ujarnya.

MICROENCAPSULATED HONEY FOR INTELLIGENT AND FUTURE PAINT

INVENTOR: Ts. Dr Juliawati Binti Alias

EMAIL: juliawati@ump.edu.my

FACULTY: College of Engineering

CO-INVENTORS: Nurul Amiratul Johari, Nasrul Azuan Alang

UNIVERSITY: Universiti Malaysia Pahang

PATENT STATUS: UI2022002586



Project background

- The product that has been developed is microencapsulated honey embedded in epoxy coating which act as a novel and intelligent paint.
- Microencapsulated honey is embedded in epoxy resin paint as a corrosion inhibitor agent of novel intelligent paint to self-heal scratches or damages of metal surface and enhance corrosion resistance of metal alloy components.
- Microcapsules are formulated by mixing poly-urea formaldehyde (PUF), resorcinol, ammonium chloride,and polyvinyl alcohol as the shell for the microcapsules. Linseed oil, aloe-vera and honey as the core content of the microcapsules.
- Addition of honey extract with variation concentration was found to be beneficial as a corrosion inhibitor for long-term corrosion protection of metal surface, as well as agent of self-healing paint.

State of the Art/ Methods

Ingredients:

Shell of microcapsules:

- Urea
- Formaldehyde
- Polyvynil Alcohol
- Ammonium chloride
- Resorcinol
- Distilled water

Corrosion inhibitor agent (core content of microcapsules):

- Linseed oil
- Honey (40 wt.%)
- Aloe-vera



Novelty/Originality

- A novel ingredient for intelligent paint
- Full self-healing of any scratches less than 4 days
- A green and safe corrosion inhibitor for metal protection
- Reduce more than 99% corrosion rate of metal structure
- Easily available material
- Green corrosion inhibitor

Product Characteristics



40 wt.% Honey extract (Main corrosion inhibitor agent)



Microcapsules formulation with added 40 wt.% honey



Filtered and dried microcapsules



Dried microcapsules containing honey corrosion inhibitor (Product)

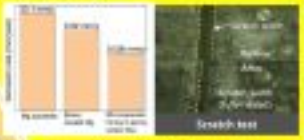
'Intelligent paint' (self-healing damage paint) with honey microcapsules



Product Performance/Result

Scratch fully healed after 4 days with no corrosion

Efficient for long-term corrosion protection method.



Corrosion rate (mm/y)	
Intelligent paint with honey	Metal substrate
0.03	23.1

Benefit/Usefulness

- Resist more than 99.9% corrosion susceptibility of Mg component
- Inexpensive and green materials
- Reduce corrosion maintenance and autonomously repairs damage on surface
- Enhance sustainable environment

Product Marketability

Total cost (microcapsules and epoxy paint) = RM120/500 ml

Market price: RM200/40 ml (Ceramic nano-coating)

Potential market: Industrial collaboration for oil and gas structure and automotive coating and corrosion inhibitors

Achievement/Award

- GOLD Award CITREX, 2022 (Green Technology)



Environmental Impact

- Green corrosion inhibitor
- Environmentally friendly paint ingredient (less volatile organic compound, VOC)
- Potential for safe waste

Status of Innovation

- TRL5 - 6
- UI2022002586 – Pembaharuan utiliti (UI) 2022: Microcapsules for self-healing coating
- Research and development under FRGS grant
- Potential industrial collaboration and trial use for metal structure coating

Publication

- Self-Healing Epoxy Coating with Microencapsulation of Linseed Oil for the Corrosion Protection of Magnesium (Mg), Journal of Physics: Conference Series, 2021 (Scopus indexed proceeding)
- Recent progress of self-healing coating, Journal of Coatings Technology and Research, 2022 (Scopus, WOS, Q2)
- Anti-corrosive coatings of magnesium: A review, Materials Today:Proceeding, 2021 (Scopus indexed proceeding)

Penyelidikan ini dibiayai geran penyelidikan KPT telah bermula tahun 2019 ini turut mendapat kerjasama daripada pensyarah FTMKA, Dr. Nasrul Azuan Alang dan pelajar sarjana FTKMA, Nurul

Amiratul Johari telah siap sepenuhnya pada November 2022.

Tambahnya, idea mengenai penciptaan smart coating bermula ketika beliau memikirkan apakah kaedah sesuai dan efektif untuk melindungi logam dan bahan dari karatan.

“Kajian terkini menunjukkan kaedah aplikasi *smart coatin*g sangat efektif melindungi komponen logam dan menarik minat saya untuk mengkaji lebih dalam.

“Namun sejauh mana proses pembuatan, pencirian dan prestasi jika kapsul mikro ini dimodifikasi dengan penambahan madu sebagai perencat karatan telah diterjemahkan dalam permohonan geran penyelidikan KPT iaitu FRGS bertajuk *Interaction Mechanism of Self-Healing Epoxy Coating and Microencapsulated Inhibitor for Corrosion Protection of Magnesium Alloys,*” katanya.

Produk ini berfungsi meningkatkan rintangan karatan logam atau komponen berlogam secara berpanjangan (*long term corrosion protection*) dan boleh didapati dengan harga RM50/50 ml. Pada masa akan datang, produk ini diuji pada aplikasi yang sebenar seperti mengecat kereta, paip atau komponen besi.

Produk ini juga pernah meraih pingat emas pada Pertandingan Reka Cipta, Kreatif dan Inovasi (CITREX) 2022.

Manakala pada Pameran Reka Cipta, Inovasi dan Teknologi Antarabangsa (ITEX) 2022 dan CITREX 2021, produk ini memenangi pingat perak.

Selain daripada kapsul mikro (*microcapsules*) berkomposisi madu dan minyak biji rami (*linseed oil*), Ir. Ts. Dr. Juliawati pernah menghasilkan motorbike roof shield dan pelantar uji karatan (*corrosion test rig*).

Disediakan oleh: Nur Hartini Mohd Hatta, Pusat Komunikasi Korporat

TAGS / KEYWORDS

Fakulti Teknologi Kejuruteraan Mekanikal dan Automotif

kapsul mikro berkomposisi madu

citrex

- 336 views

View PDF