

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

จินตมัย สุวรรณประทีป. การทดสอบสมบัติทางกลของพลาสติก. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น), 2547

ประยุทธ์ สมานรัตนเสถียร. การใช้อีพอกซีในการซ่อมแซมโครงสร้างคอนกรีต. วิทยานิพนธ์ปริญญาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2542.

ดวงศุดา ชีรอนันต์. สมบัติทางกายภาพ และสมบัติเชิงกลของโพรพิลีนโคโพลีเมอร์ที่อุดมด้วยสารก่อตัวคริสตัลไลน์ วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

มณฑล ฉายอุดม. การทดสอบความแข็งแรงของวัสดุ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เจริญธรรม, 2536.

วิษญา วิชยาภัย นุนาค. อิทธิพลของปัจจัยในการบ่มต่อสมบัติเชิงกลของอีพอกซีเรซินเสริมเส้นใยแก้วสำหรับเคลือบคอนกรีตและมอร์ตาร์, วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. คู่มือการจัดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์, กรุงเทพฯ : 2546.

สมศักดิ์ วรมงคลชัย. สารปรับแต่งพอลิเมอร์. ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : บุ๊คเน็ต, 2547.

อรอุษา สรวารี. สารเติมแต่งพอลิเมอร์ เล่ม 1. ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

ภาษาอังกฤษ

American Society For Testing Material. 1991 Annual Book of ASTM Standards. Easton, ASTM : 1991.

Bryan Ellis. Chemistry and Technology of Epoxy Resins. Great Britain :Chapman & Hall, 1993

Coyard, P. Deligny and N Tuck. Resins for Surface Coatings Volume I Acrylics&Epoxies. 2nd edition London : Sita Technology, 2001

Clayton A. May. Epoxy Resins : Chemitry and Technology. 2nd edition, Revised and expanded. New York : Marcel Dekker, 1998.

Gachter, Muller. Plastic Additives Handbook. New York : Macmillan Publishing, 1994.

- Henery Lec and Kris Nevile. Epoxy Resins : Their Applications and Technology. New York : McGraw-Hill, 1957
- Osborn et al. US Patent 4,221,697 Composite Materials. 1980 : Available from <http://www.delphion.com>
- Osborn et al. US Patent 4,251,276 Inorganic Reinforcing Phase Dispersed and Bonded to Polymer Matrix. 1981 : Available from <http://www.delphion.com>
- Peter C. Ashbrook Malcolm m. Renfrew. Safe Laboratories Principles and Practices for Design and Remodeling. United States of America : Lewis publishers, 1990
- Ronald F. Gibson. Principles of Composite Material Mechanics. New York : McGraw-Hill, 1994.
- W.G. Potter. Used of Epoxy Resin. London : Newnes-butterworths, 1975.
- W.G. Potter. Epoxide Resins. England : The Plastics Institute, 1970.
- W.R. Ferguson. Practical Laboratory Planning. Great Britain : Applied science Publisher, 1973.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ประมาณการปริมาณการนำเข้าของแผ่นพื้นที่ทำด้วยวัสดุประเภทพีนอลิกเรซิน

ช่วงมกราคม-กรกฎาคม 2548

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.
ปริมาณ(แผ่น)	707	2,186	2,051	2,127	2,378	1,336	1,329
ราคา(บาท)	78,892	514,584	224,760	232,618	319,603	255,333	152,459

ภาคผนวก ข

ข้อมูลประกอบในการทำอีพอกซีคอมโพสิต

สำหรับ

พื้นโต๊ะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

TECHNICAL DATA SHEET



Thai Epoxy and Allied Products Co., Ltd.

BYD 7201 / TH 7201

High Chemical Resistant Laboratory Tops

Epoxy Resin	BYD 7201	100
Hardener	TH 7201	33
Filler	Silica	195
Pigment	Gray	5
Additives		
Levelling	BYK 354	0.2
Air release	BYK-A 530	0.5-1
Wetting and dispersing	BYK-W 909	0.5-1

Introduction :

EPOTEC Resin BYD 7201 is a modified multifunctional epoxy resin, and EPOTEC Hardener TH 7201 is a modified cycloaliphatic amine that contributes to high chemical resistance. The system is useful where chemical barriers are required and conventional epoxies cannot deliver.

EPOTEC Hardener TH 7201 exhibits outstanding resistance to many strong oxidizing acids, bases, solvents, chlorinated hydrocarbons and methanol-gasoline mixtures.

It should be noted that though the system is resistant to many acids and bases it is possible that the surface colour of the floor may change to light to dark red brown.

Application :

Chemical resistant floorings, mortars, solvent free, high solid coatings, concrete repair compounds etc.

EPOTEC Resin BYD 7201 :

Property	Unit	Typical Value
Appearance	Visual	Clear high viscous liquid
Color	Gardner	3 Max.
EEW	g/eq.	169-178
Viscosity @ 25oC	cPs	20,000-40,000

EPOTEC Hardener TH 7201 :

Property	Unit	Typical Value
Appearance	Visual	Clear low viscous liquid
Color	Gardner	3 Max.
Viscosity @ 25°C	cPs	250-350

Typical formulation properties :

Property	Unit	Typical Value *
Mix Ratio	By weight	100:33
Viscosity (Mixed) @ 25°C	cPs	8,000-10,000
Pot life 100 grams mix @ 25°C	Mins.	18-22
Curing Schedule at room temperature	Days	7
Glass transition temperature	°C	65-70
Density – (without filler)	gm/cm ³	1.0

TECHNICAL DATA SHEET

**General Information :****Surface Preparation :**

The surface must be clean and sound. Remove all dirt, laitance, grease, curing compounds and other foreign matter by sand blasting, mechanical abrasion, or acid etching. Remove water and dust from all surfaces with an oil-free blast immediately prior to application.

Mixing Instructions :

To obtain good results, thorough mixing of the ingredients is essential. Usually the resin and hardener are mixed in small lots at a time. Manual mixing is possible, but preferable to employ an agitator rotated by means of an electric motor. A planetary mixer is ideal, but a simple mixer made by attaching a stem with 3-4 blades at the end of an electric drilling machine, may be used instead.

Application :

To ensure good adhesion to the substrate, it is strongly recommended to apply first a layer of the resin:hardener mix to the substrate and when it becomes tacky enough then apply the second layer by roller or brush to build up the thickness.

The resin, being thermosetting in nature, develops heat as a result of the exothermic reaction that takes place between resin and hardener. Consequently, small batches should be mixed at a time.

Adequate curing normally takes place within 24 hours, although full cure may take longer. The repaired concrete structure or the newly laid floor topping can often be put into service after 48 to 96 hours except in winter. However full cure normally takes place in seven days.

Coverage :Formula to calculate coverage:

Density X Area (m²) X Average Thickness (mm) = Kilograms (mix)

Note: The coverage figure is theoretical and practical value may vary depending on the substrate nature, application skill and handling losses.

Limitations :

Temperature of substrate must be above 10 degree C. These formulations have a tendency to discolor. They should therefore preferably be pigmented to a dark shade so that they do not develop an unsightly appearance.

Handling Precautions :

Epoxy resins and Hardeners are chemicals and hygienic procedures should be followed while handling them. Direct contact of resin and hardeners with the skin must be avoided. For more details please refer to the material safety data sheet of the product.

Safety Precautions :

Prolonged or repeated exposure may cause eye and skin irritation. If contact occurs, wash immediately and seek medical help. Use safety glasses with side shields and wear protective rubber gloves.

Cleaning and Maintenance of Equipment :

Tools and mixing equipment are best cleaned immediately after use since removal of cured resin is difficult and time consuming. It is recommended that the bulk of the resin be removed using a scrapper and the remainder washed away using solvents such as toluene, xylene or acetone.

DISCLAIMER :

All recommendations for use of our products whether given by us in writing, verbally or to be implied from the results of tests carried out by us are based on the current state of our knowledge. Although, the

TECHNICAL DATA SHEET

information contained in this sheet is accurate, no liability can be accepted in respect of such information. We warrant only that our product will meet the designated specifications and make no other warranty either express or implied, including any warranty of merchantability or fitness for a particular purpose as the conditions of application are beyond our control.

For additional information:**THAI EPOXY AND ALLIED PRODUCTS CO., LTD.**16thFLOOR MAHATHUN PLAZA BLDG. 888/167 PLOENCHIT ROAD, BANGKOK 10330 THAILAND

TEL: (662) 2535031-3, 2536882, FAX: (662) 2535030

Website: www.thaiepoxy.com, E-mail: epotec@thaiepoxy.com

ภาคผนวก ก

ข้อมูลประกอบการจดสิทธิบัตร

US Patent No.	เรื่อง	ผู้จดสิทธิบัตร	วันจดสิทธิบัตร	หมายเหตุ
4,221,697	Composite materials	Osborn, et al/ Imperial Chemical Industries Limited	9 กันยายน 2523	ใกล้เคียงกับการทดลองที่นำไปยื่นขอจดสิทธิบัตร

หมายเหตุ : ส่วนที่แตกต่างจากการทำวิทยานิพนธ์

ส่วนผสมในการผลิต

- โพลีเมอร์ที่ใช้มีส่วนผสมของ Methyl methacrylate โดยที่กำหนดความหนืดไม่เกิน 1 Poise
- สารเสริมแรงมีหลายชนิดด้วยกัน กำหนดขนาดอนุภาคไม่เกิน 100 ไมครอน ปริมาณ 35-85% โดยน้ำหนัก
- สารปรับแต่งเป็นประเภท Dispersing ใช้มากกว่า 1 ชนิด อัตราส่วน 1-20% โดยน้ำหนัก

กระบวนการผลิต

- กำหนดความหนืดของส่วนผสมทั้งหมดไม่เกิน 50 Poise ที่อุณหภูมิขณะขึ้นรูป
- เป็นการหล่อที่อุณหภูมิห้องโดยการเกิดปฏิกิริยา Cross-link ระหว่างกัน

การประยุกต์ใช้งาน

พื้นผิว ผนังห้อง พื้นตู้ พื้นโต๊ะเฟอร์นิเจอร์ ที่มีคุณสมบัติทางด้านความแข็งแรง พื้นผิวสวยงาม และทนทานต่อการขีดสี

US Patent No.	เรื่อง	ผู้จดสิทธิบัตร	วันจดสิทธิบัตร	หมายเหตุ
4,251,576	Inorganic reinforcing phase dispersed and bonded to polymer matrix	Osborn, et al/ Imperial Chemical Industries Limited	17 กุมภาพันธ์ 2524	เป็นการจดสิทธิบัตรเพิ่มเติมจาก US Patent No.4,221,697

หมายเหตุ : ส่วนที่แตกต่างจากวิทยานิพนธ์ และเพิ่มเติมจาก US Patent No.4,221,697

ส่วนผสมในการผลิต

-โพลีเมอร์ที่ใช้มีส่วนผสมของ Methyl methacrylate โดยที่กำหนดความหนืดไม่เกิน 1 Poise

-สารเสริมแรงมีหลายชนิดด้วยกัน กำหนดขนาดอนุภาคไม่เกิน 100 ไมครอน ปริมาณ 35-85% โดยน้ำหนัก

-สารปรับแต่งเป็นประเภท Dispersing ใช้มากกว่า 1 ชนิด อัตราส่วน 1-20% โดยน้ำหนัก

กระบวนการผลิต

-กำหนดความหนืดของส่วนผสมทั้งหมดไม่เกิน 50 Poise ที่อุณหภูมิขณะขึ้นรูป

-เป็นการหล่อเป็นแผ่น Laminate Composite ที่อุณหภูมิห้องโดยการเกิดปฏิกิริยา Cross-link ระหว่างกัน

-ทำแผ่น Laminate Composite ของอะคริลิกได้

การประยุกต์ใช้งาน

พื้นผิว ผนังห้อง พื้นตู้ พื้นโต๊ะเฟอร์นิเจอร์ ที่มีคุณสมบัติทางด้านความแข็งแรง ทนต่อการกระแทก พื้นผิวสวยงาม และ ทนทานต่อการขีดข่วน

United States Patent [19]
Osborn et al.

[11] **4,221,697**
 [45] **Sep. 9, 1980**

[54] **COMPOSITE MATERIALS**

[75] **Inventors:** Peter G. Osborn, Bourne End;
 Desmond W. J. Osmond, Windsor;
 Barrie J. Thorpe, Stockport, all of
 England

[73] **Assignee:** Imperial Chemical Industries
 Limited, London, England

[21] **Appl. No.:** 871,406

[22] **Filed:** Jan. 23, 1978

Related U.S. Application Data

[63] Continuation of Ser. No. 578,863, May 19, 1975, abandoned.

[30] **Foreign Application Priority Data**

May 29, 1974 [GB] United Kingdom 23751/74
 Oct. 18, 1974 [DE] Fed. Rep. of Germany 2449656

[51] **Int. Cl.²** C08J 3/20

[52] **U.S. Cl.** 260/42.53; 252/188.3 R;
 252/192; 260/31.2 R; 260/31.2 N; 260/31.2
 Mr; 260/31.2 T; 260/31.2 XA; 260/42.14;
 260/42.15; 260/42.16; 260/42.57; 427/385.5;
 428/36; 428/220; 428/310; 428/331; 525/10;
 525/293; 525/455; 525/514; 525/530

[58] **Field of Search** 260/42, 53, 42.14, 42.15,
 260/31.2 R, 31.2 N, 31.2 MR, 31.2 T, 31.2 XA,
 885, 42.16; 427/383 R; 428/42.57, 220, 36;
 252/188.3 R, 182

[56] **References Cited**

U.S. PATENT DOCUMENTS

2,433,992	1/1948	Hughes	260/42.57
2,751,369	6/1956	Te Grotenhuis	260/42.57
3,133,893	5/1964	Newman	260/42.53
3,399,152	8/1968	Jamrog et al.	260/17
4,145,477	3/1979	Smiler	428/441

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

1328136 8/1973 United Kingdom 260/42.14

Primary Examiner—J. Ziegler

Attorney, Agent, or Firm—Cushman, Darby & Cushman

[57] **ABSTRACT**

Stable, fluid, moldable and curable compositions are described from which may be fabricated composite materials, of improved mechanical properties, comprising an organic polymer matrix and a particulate inorganic reinforcing phase dispersed in and bonded to the matrix. The fluid compositions comprise (A) a polymerizable organic liquid having a viscosity not greater than 50 poise at the molding temperature, (B) inorganic filler particles of defined size constituting at least 20% by volume, and optionally up to 90% by volume, of the total composition, and (C) a defined polymeric dispersant whereby the filler particles are stably dispersed in the polymerizable liquid. The generally low viscosity of the curable compositions enables them to be cast by simple techniques and polymerization of the component (A) yields the above-described composite materials.

22 Claims, No Drawings

United States Patent [19]

Osborn et al.

[11] **4,251,576**[45] **Feb. 17, 1981**[54] **INORGANIC REINFORCING PHASE
DISPERSED AND BONDED TO POLYMER
MATRIX**[75] Inventors: **Peter G. Osborn**, Bourne End;
Desmond W. J. Osmond, Windsor;
Barrie J. Thorpe, Stockport, all of
England[73] Assignee: **Imperial Chemical Industries
Limited**, London, England[21] Appl. No.: **118,326**[22] Filed: **Feb. 4, 1980****Related U.S. Application Data**[63] Continuation of Ser. No. 871,406, Jan. 23, 1978, which
is a continuation of Ser. No. 578,863, May 19, 1975,
abandoned.[30] **Foreign Application Priority Data**May 29, 1974 [GB] United Kingdom 23751/74
Oct. 18, 1974 [DE] Fed. Rep. of Germany 2449656[51] Int. Cl.³ **B32B 5/16; B32B 15/08**[52] U.S. Cl. **428/331; 260/42.14;**
260/42.15; 260/42.16; 260/42.53; 428/36;
428/220; 428/310[58] Field of Search **260/42.53, 42.14, 42.15,**
260/42.16; 428/36, 220, 310, 331[56] **References Cited****U.S. PATENT DOCUMENTS**

2,433,992	11/1948	Hughes	260/42.57
2,751,369	6/1956	Te Grotenhius	260/42.57
3,133,893	5/1964	Newman	260/42.53
3,399,152	8/1968	Jamrog et al.	260/17
3,706,589	12/1972	Fukuda et al.	428/331
4,145,477	3/1979	Smiley	428/441

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

1328136 8/1973 United Kingdom 260/42.14

Primary Examiner—J. Ziegler*Attorney, Agent, or Firm*—Cushman, Darby & Cushman[57] **ABSTRACT**

Stable, fluid, mouldable and curable compositions are described from which may be fabricated composite materials, of improved mechanical properties, comprising an organic polymer matrix and a particulate inorganic reinforcing phase dispersed in and bonded to the matrix. The fluid compositions comprise (A) a polymerizable organic liquid having a viscosity not greater than 50 poise at the moulding temperature, (B) inorganic filler particles of defined size constituting at least 20% by volume, and optionally up to 90% by volume, of the total composition, and (C) a defined polymeric dispersant whereby the filler particles are stably dispersed in the polymerizable liquid. The generally low viscosity of the curable compositions enables them to be cast by simple techniques and polymerization of the component (A) yields the above-described composite materials.

11 Claims, No Drawings

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวนพรัตน์ ไทยวัฒนาพร เกิดเมื่อวันที่ 14 ตุลาคม 2521 ที่ กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในปีการศึกษา 2542 และเข้ารับการศึกษาต่อในระดับปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2546 และทำงานที่บริษัทเอเชียนเคมีคัลแอนด์เอ็นจิเนียริงจำกัด ตั้งแต่ปี 2543 จนถึงปัจจุบัน



