

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

ชัชวาลย์ ตันตระกูล และ อานาจ เสตสุวรรณ . การไล่ก๊าซออกจากน้ำโลหะอลูมิเนียม .

วิทยานิพนธ์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี,
2532 .

มนัส สติรจินดา . โลหะนอกกลุ่มเหล็ก . กรุงเทพมหานคร : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

2536 .

ภาษาอังกฤษ

Duttta , I. Harper , C.P. and Dutta , G. Role of Al 203 Particulate Reinforcement of
Precipitation in 2014 Al - Matrix Composites . Metallurgical and Materials
Transaction , 1994 .

Eric Keil and Ben Takach . Die Casting Tool Seminar . Switzerland : Buhler , 1983 .

Japanese Standard Association . Aluminium Alloy Die Castings JIS H5302 . Japan : 1990 .

Jien - Weiyeh and Shagn -Haw Jong . The Cast Structure of a 7075 Alloy Produced by a
Water - Cooling Centrifugal Casting Method . Metallurgical and Material
Transactions , 1994 .

John E. Gruzleski and Bernard M. Closset . The Treatment of Liquid Aluminium - Silicon
Alloys . U.S.A. : American Foundrymen 's Society , Inc. , 1990 .

Malcolm S. Burton School of Chemical and Metallurgical Engineering Cornell University .
Applied Metallurgy for Engineers . London : Mc Graw - Hill , 1956 .

Mc Carty, E.D. and Hackney , S.A. The Morphological Stability of Lateral Growth in
Solid - Solid Phase Transformation During Thin - Film Interdiffusion in Al / Cu
Bimetal Films . Metallurgical and Material Transaction , 1994 .

Narayanan L. Anantha , Samuel , F.M. and Gruzleski , J.E. Crystallization Behavior of Iron -
Containing Intermetallic Compounds in 319 Aluminium Alloy . Metallurgical and
Material Transaction , 1994 .

Park , D. and Morris , J.G. The Tensile Deformation Behaviour of AA 3004 Aluminium
Alloy . Metallurgical and Materials Transaction , 1994 .

- Ratnaparkhi , P.L. and Howe , J.M. Characterization of a Diffusion Bonded Al - Mg Alloy / SiC Interface by High Resolution and Analytical Electron Microscopy .
Journal of Engineering for Industry , 1994 .
- Robert A. Rapp and Xuejin Zheng . Thermodynamic Consideration of Grain Refinement of Aluminium Alloy by Titanium and Carbon . Metallurgical and Materials Transaction , 1991 .
- Tszeng , T.C. and Chu , Y.L. A Study of Wave Formation in Shot Sleeve of a Die Casting Machine . Journal of Engineering for Industry , 1994 .

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก อุปกรณ์ทดสอบในงานวิจัย

เครื่องวัดความแข็งแบบอิเล็กทรอนิกส์

เครื่องหมายการค้า EQUOTIP

ข้อมูลทางเทคนิค

EQUOTIP Indicating Device

Battery set 3 single 1.5 V batteries LR6

Operating time of battery set at 20 °C approx. 50 hours

Operating temperature 0 °C to + 50 °C

Dimensions 245 x 112 x 96 mm

Weight approx. 900 g incl. Batteries

Impact Devices

Mass of impact body 5.5 g

Impact energy 11 Nmm

Diam. of spherical test tip 3 mm

Diam. of impact device 20 mm

Length of impact device 150 mm

Material of test tip Tungsten carbide of approx. 1600 HV

Operating temperature -20 °C to +120 °C (temporarily)

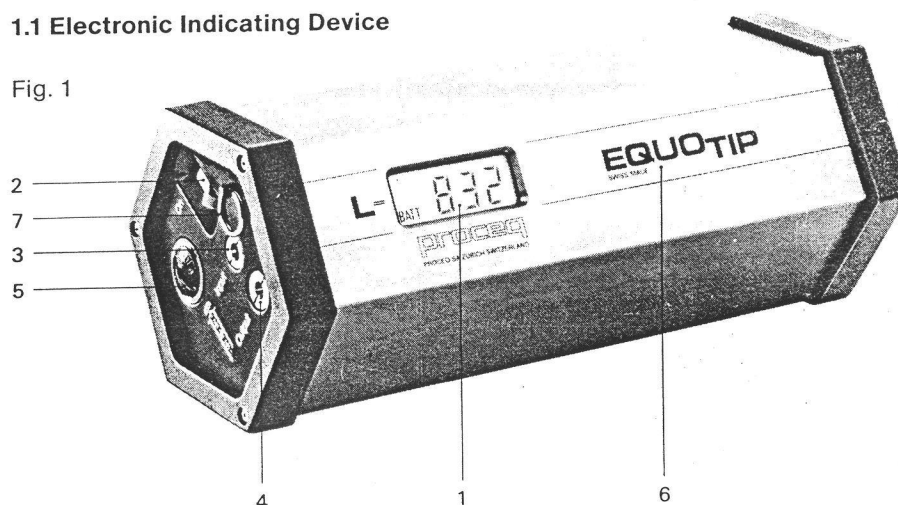
Coverison - Deviations

EQUOTIP LD	BRINELL \pm HB
200	
300	9
400	10
500	13
600	16
700	20
800	30
900	

1. EQUOTIP

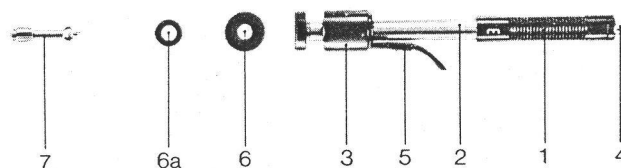
1.1 Electronic Indicating Device

Fig. 1



- | | |
|--|----------------------------|
| 1 Digital display of hardness value L and battery checking | 5 Cover for battery holder |
| 2 On/Off switch | 6 Housing |
| 3 Connecting socket for impact devices | 7 Suspension eyelets |
| 4 Signal output, connecting socket for EQUOpricon or EQUOlimit | |

1.2 Types of Impact Devices



- | |
|--|
| 1 Loading tube |
| 2 Guide tube |
| 3 Coil with coil holder |
| 4 Release button |
| 5 Connecting cable leading to indicating device with coil plug |
| 6 Large support ring |
| 6a Small support ring |
| 7 Impact body with spherical test tip of tungsten carbide (with Type E of synthetic diamond) |

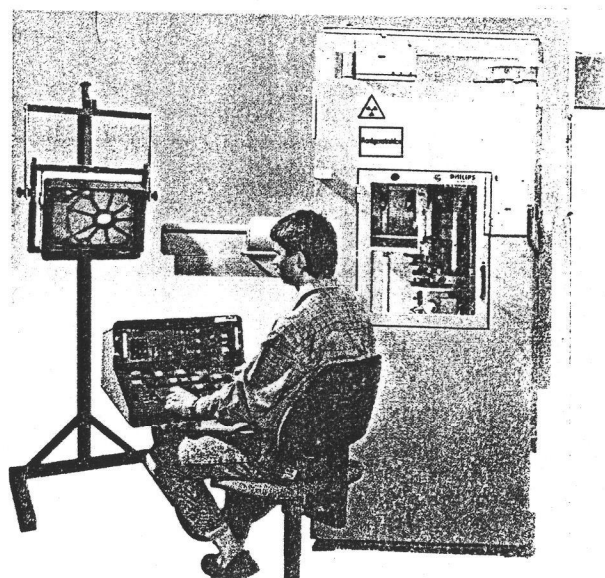
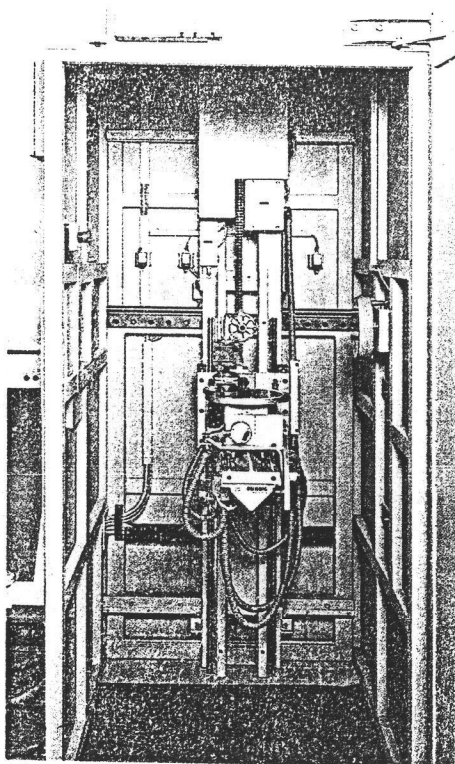
รูปที่ ผ1.1 แสดงเครื่องวัดความแข็ง

เครื่องฉายรังสี X-ray

เครื่องหมายการค้า PHILIPS

ข้อมูลทางเทคนิค

Mains voltage	3*400 / 230 V + 6%/-10%
Mains frequency	50/60 Hz
Operating temperature	- 10 °C to +40 °C
X-ray shielded cabinet :	
Height with subframe	2250 mm
Width without image intensifier	1100 mm
Depth	1300 mm
Weight	approx. 2000 daN



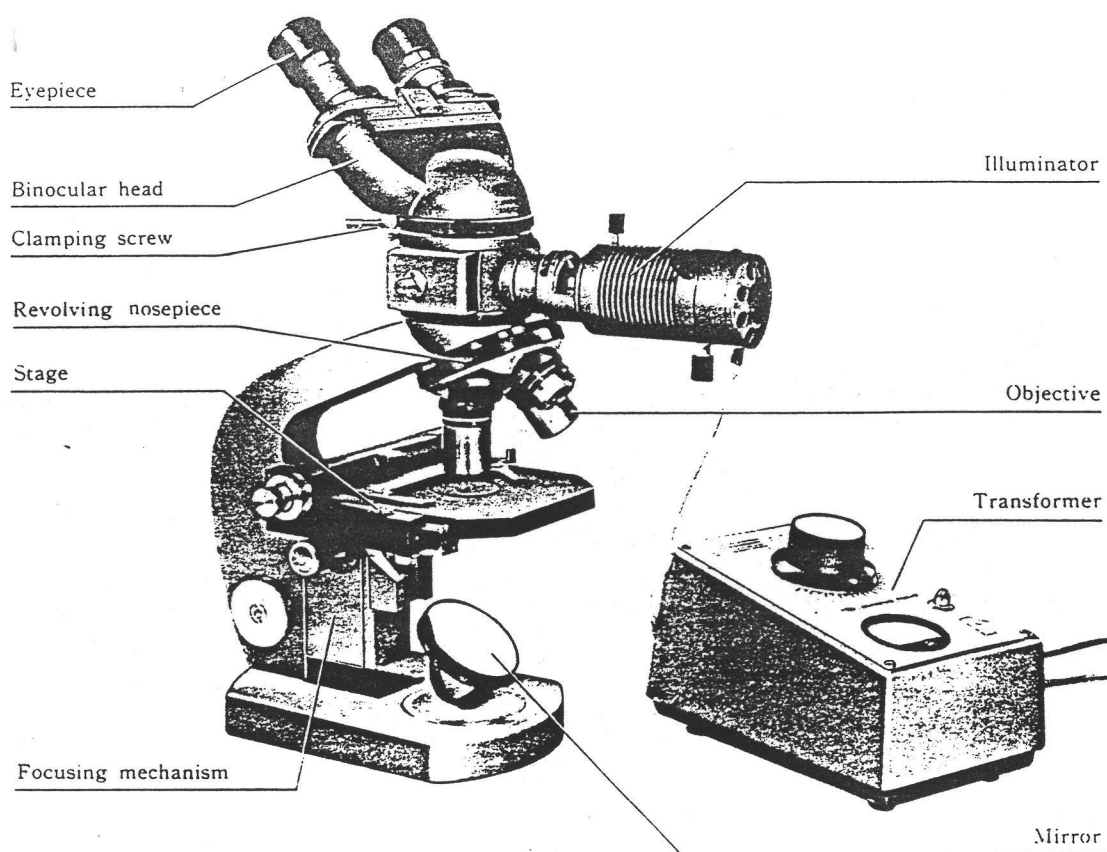
รูปที่ ผ1.2 แสดงภาพเครื่อง X-ray ที่ใช้ในการทดลอง

กล้องจุลทรรศน์

เครื่องหมายการค้า NIKON

ข้อมูลทางเทคนิค

Mechanical tube length	200 mm
Total magnification	40x to 400x
Coarse adjustment	Rack and pinion system, Range of vertical movement : 47.5 mm
Fine adjustment	By lever , range of vertical movement : 2 mm minimum graduation : 0.005 mm
Weight	Aprox. 6 Kg
Height	Aprox. 370 mm



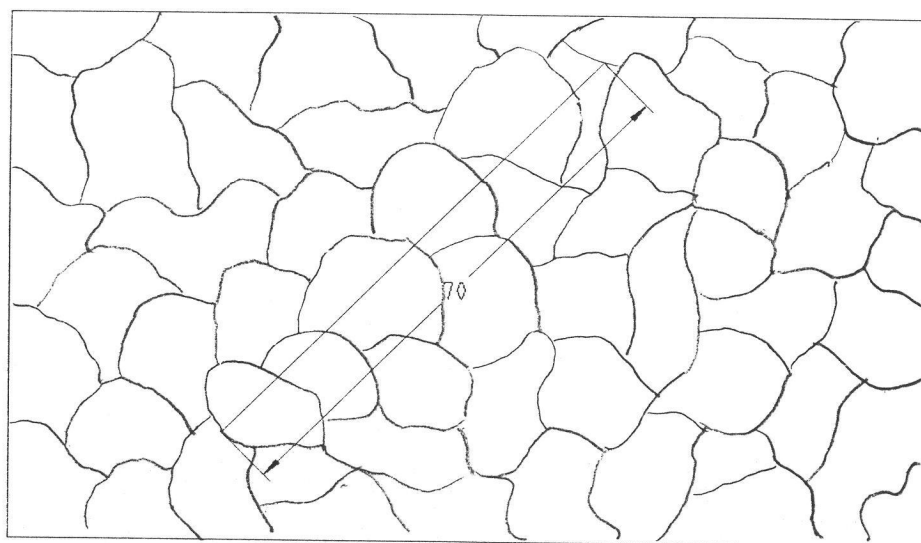
รูปที่ ผ2.0 แสดงภาพกล้องจุลทรรศน์ที่ใช้ในการทดลอง

ภาคผนวก ข การประมาณค่าขนาดของโครงสร้างทางจุลภาค

การคำนวณค่าเฉลี่ยขนาดของเกรน

$$\text{สูตร ขนาดเกรนเฉลี่ย} = \frac{\text{ความยาวของเส้นที่ลากผ่านรูปเกรน} * \text{ขนาดอัตราส่วน}}{\text{จำนวนเกรนที่เส้นลากผ่าน}}$$

ตัวอย่างการคำนวณ



$$\begin{aligned} \text{ขนาดเกรนเฉลี่ย} &= \frac{7 \text{ (cm)} * 0.03 \text{ mm/(cm)}}{7 \text{ (grain)}} \\ &= 0.03 \text{ mm / grain} \end{aligned}$$

ประวัติผู้เขียน

นายสุชาติ ชิวสาธน์ เกิดเมื่อวันที่ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2509 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในปีการศึกษา 2532 และ เข้าศึกษาต่อในหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อพ.ศ. 2536 ปัจจุบันทำงานเกี่ยวกับการประกันคุณภาพของโรงงานผลิตชิ้นส่วนอะลูมิเนียมขึ้นรูปแรงดันสูง