วศ
กฟ
16

รายงานการวิจัย

เรื่อง

การทดสอบแบตเตอร์รี่ชนิดน้ำ
(WATER BATTERY)

เสนอโดย

นายเกรียงไกร โชวเจริญสุข
และ
นายสีชัย นบทีรานุกาน

กลุ่มฟิสิกส์และวิศวกรรมทั่วไป 1
กองฟิสิกส์และวิศวกรรม
กรมวิทยาศาสตร์บริการ
พ.ศ. 2539

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

รายงานการวิจัย

เรื่อง

การทดสอบแบตเตอร์รีชนิดน้ำ
(WATER BATTERY)

เสนอโดย

นายเกรียงไกร โชวเจริญสุข

และ

นายชัชชัย นบธีรานุภาพ

วว
เลขหมู่ ทฟ
16
เลขทะเบียน 9911
วันที่ 11 พค. 44

ด้วยอภินันทนาการ
จาก
วว.

กลุ่มฟิสิกส์และวิศวกรรมทั่วไป 1
กองฟิสิกส์และวิศวกรรม
กรมวิทยาศาสตร์บริการ

พ.ศ. 2539

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

การทดสอบแบตเตอร์รี่ชนิดน้ำ

(WATER BATTERY)

นายเกรียงไกร โชวเจริญสุข

และ

นายชัชชัย นบธีรานุภาพ

กลุ่มฟิสิกส์และวิศวกรรมทั่วไป 1

กองฟิสิกส์และวิศวกรรม

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

พ.ศ. 2539

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	i
บทที่	
1 คำนำ	1
2 เครื่องมือวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ	10
3 ผลการทดลอง	13
4 วิจารณ์ผล	15
5 สรุป	16
กิตติกรรมประกาศ	17
เอกสารอ้างอิง	18
ภาคผนวก	19
คำแนะนำทั่วไป	20

บทคัดย่อ

ในการศึกษาทดลองนี้ เป็นการปรับปรุงแบตเตอร์รี่ที่ใช้กับรถยนต์ซึ่งเป็นแบตเตอร์ชนิดน้ำโดยที่สามารถนำมาชาร์จไฟใหม่ได้เมื่อไฟแบตเตอร์รี่หมด จึงทำให้ประหยัด ใช้ได้ทนทานและนาน แต่เนื่องจากว่า ขนาดของแบตเตอร์รี่ตามท้องตลาดมีหลายรุ่นหลายขนาด ซึ่งวัตถุประสงค์ของผู้ใช้ต้องการขนาดให้เล็กลงโดยมีประสิทธิภาพยังคงเดิม จะทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายลงมาอีก ซึ่งจากการทดลองได้ทดลองใช้ขนาดของแบตเตอร์รี่ใหม่ และการวางตำแหน่งของเซลล์ภายในตัวแบตเตอร์รี่ รวมทั้งได้มีการตรวจสอบทางด้านความกดดันอากาศภายในเซลล์ ตรวจสอบความจุที่อัตรา 20 ชั่วโมง และตรวจสอบความสามารถในการเก็บประจุ โดยการนำแบตเตอร์รี่ 12 โวลต์ มาทำให้ขนาดและช่องเซลล์ภายในแบตเตอร์รี่ต่างออกไปจากเดิมที่ใช้อยู่ ทำให้สามารถลดปริมาณน้ำกรด(H_2SO_4)ซึ่งเป็นน้ำยาอีเลคโตรไลต์ที่เติมลงในแบตเตอร์รี่ โดยที่อัตราการอัดกระแส (A)ยังคงเดิม และยังทำให้น้ำหนักของตัวแบตเตอร์ที่เติมน้ำยาอีเลคโตรไลต์แล้วเบาขึ้น ในการทดลองนี้ ได้คำนวณหาค่าความจุ(AH)ที่ระบุของแบตเตอร์รี่ 12 โวลต์ ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ที่ 6-2524 ชนิดตะกั่วกรดด้วย ดังนั้น จากการเปรียบเทียบผลการทดลองแล้ว พบว่า มิติของแบตเตอร์รี่ 12 โวลต์ ของการทดลองจะมีขนาดเล็กกว่าตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ที่ 6-2524 ชนิดตะกั่วกรด สำหรับรถยนต์ โดยที่ความจุที่ระบุเท่ากัน

บทที่ 1

คำนำ

แบตเตอร์รี่ (Battery) คืออุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงาน จากพลังงานเคมีเปลี่ยนไปเป็นพลังงานไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้าที่ได้เป็นพลังงานไฟฟ้ากระแสตรง(Direct Current) ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆด้วยกันคือ

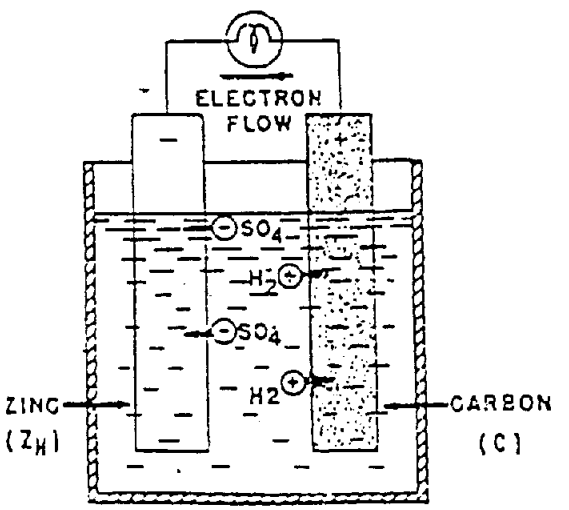
ประเภทที่ 1 แบตเตอร์รี่แห้ง (Dry Battery) ได้แก่ ถ่านไฟฉายทั่ว ๆไป

ประเภทที่ 2 แบตเตอร์รี่น้ำหรือแบตเตอร์รี่เปียก (Watter Battery) ได้แก่ แบตเตอร์รี่ที่ใช้ในรถยนต์ทุกชนิด

แบตเตอร์รี่ (Battery) นอกจากจะแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆแล้ว แบตเตอร์รี่ยังแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1) ชนิดที่ไม่สามารถชาร์จไฟเข้าสะสมเป็นพลังงานเคมีได้

2) ชนิดที่สามารถชาร์จไฟเข้าสะสมเป็นพลังงานเคมีใหม่ได้ ที่เรียกว่า เซลล์แบบปฐมภูมิ และเซลล์ทุติยภูมิ



รูปที่ 1 เซลล์โวลตาอิคแบบง่าย

ในรายงานการวิจัยนี้ เป็นรายงานเกี่ยวกับแบตเตอร์รี่ชนิดน้ำหรือชนิดเปียก (Water Battery) โดยกล่าวถึง โครงสร้าง และ คุณสมบัติทางไฟฟ้าของแบตเตอร์รี่ ตลอดจนข้อเสนอ

แนะนำ และข้อควรระวังในการใช้งานของแบตเตอร์รี่ชนิดน้ำ

1. โครงสร้างของแบตเตอร์รี่

เซลล์แบตเตอร์รี่ ประกอบด้วย แผ่นธาตุบวก แผ่นธาตุลบ และสารละลายอีเลคโตรไลต์ เซลล์เหล่านี้อาจปิดแผ่นสนิท หรือ มีช่องให้สารระเหยได้ ชนิดปิดสนิทอาจใช้สารละลายอีเลคโตรไลต์ที่เป็นวุ้นแข็งหรือของเหลวก็ได้ แต่ชนิดที่เซลล์มีช่องให้สารละลายระเหยได้ จะใช้สารอีเลคโตรไลต์ที่เป็นของเหลว แผ่นธาตุบวกและแผ่นธาตุลบจะวางอยู่คู่กันในเซลล์ แบตเตอร์รี่ลูกหนึ่งอาจมีแผ่นธาตุบวก และ แผ่นธาตุลบ วางขนานกันอยู่หลายคู่ จะมีผลทำให้การจ่ายกระแสไฟฟ้าสูงขึ้น แผ่นธาตุบวกและแผ่นธาตุลบเหล่านี้จะถูกป้องกันไม่ให้สัมผัสกันได้เลย แต่อิออนจะสามารถวิ่งผ่านสารละลายอีเลคโตรไลต์ไปยังอีกแผ่นหนึ่งได้ ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าไหลขึ้น ความต่างศักย์ทางไฟฟ้า ระหว่าง แผ่นธาตุบวก และ แผ่นธาตุลบ จะขึ้นอยู่กับปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นตามชนิดของสาร แต่ปริมาณของกระแสที่ได้จากแบตเตอร์รี่จะขึ้นอยู่กับพื้นที่ของแผ่นธาตุบวกและแผ่นธาตุลบ ระยะห่างระหว่างแผ่นและความเข้มข้นของสารละลายอีเลคโตรไลต์

น้ำยาอีเลคโตรไลต์ คือ น้ำยาที่ผสมขึ้น ระหว่าง กรดกำมะถัน กับ น้ำกลั่นบริสุทธิ์ ทำให้เป็นสื่อทางไฟฟ้าและเป็นตัวทำปฏิกิริยากับแผ่นธาตุบวก กับแผ่นธาตุลบ ทำให้เกิดพลังงานไฟฟ้าขึ้น น้ำกรดเมื่ออัดไฟเต็มควรมีความถ่วงจำเพาะประมาณ 1.250 ที่ 26.7องศาเซลเซียส สำหรับประเทศเขตร้อน และมี ถ.พ. ประมาณ 1.280 ที่26.7องศาเซลเซียส สำหรับประเทศหนาว และอัตราส่วนผสมของน้ำกรดกำมะถันเมื่อแบตเตอร์รี่ไฟเต็ม ประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร หรือ ประมาณ 36 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก เครื่องมือที่ใช้วัดค่า ถ.พ.ของน้ำยาอีเลคโตรไลต์ คือ ไฮโดรมิเตอร์

ความจุของแบตเตอร์รี่มักวัดเป็น แอมแปร์ - ชั่วโมง วิธีวัดความจุได้กำหนดมาตรฐานโดยกำหนดเวลาคงที่ และวัดกระแสไฟฟ้าที่จ่ายออกมาในช่วงเวลาเท่าไร ทั้งนี้ ถ้ากำหนดในเวลาต่างกันจะได้ค่าความจุต่างกัน เช่น แบตเตอร์รี่ลูกหนึ่งจ่ายกระแสไฟฟ้า 20 แอมแปร์ ในเวลา 8 ชั่วโมง จะมีความจุ 160 แอมแปร์ - ชั่วโมง แต่ถ้าแบตเตอร์รี่ลูกนี้จ่ายกระแสไฟฟ้า 40 แอมแปร์ จะวัดความจุได้น้อยกว่า 160 แอมแปร์ - ชั่วโมง ในทางตรงกันข้าม ถ้าให้แบตเตอร์รี่ลูกนี้จ่ายกระแสไฟฟ้าต่ำกว่า 20 แอมแปร์ จะมีความจุมากกว่า 160 แอมแปร์ - ชั่วโมง

2. ประเภทของแบตเตอร์รี่

วัสดุที่นำมาใช้ทำแผ่นธาตุบวกมีหลายชนิด เช่น ตะกั่วแคดเมี่ยม แมกนีเซี่ยม และสังกะสี ซึ่งเป็นสารที่ปล่อยอิเลคตรอนได้ง่าย ส่วนแผ่นธาตุลบอาจทำด้วย ตะกั่วไดออกไซด์ นิกเกิล ปรอท และเงิน ซึ่งจะรับอิเลคตรอนได้ง่าย เนื่องจากคุณสมบัติที่ได้จากการใช้วัสดุต่างชนิดกันนั้น จึงแบ่งแบตเตอร์รี่ออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

2.1 แบตเตอร์รี่ปฐมภูมิ แบตเตอร์รี่ประเภทนี้ใช้งานได้ครั้งเดียวเมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าหมดแล้ว ต้องทิ้งไปไม่สามารถบรรจุไฟกลับไปใช้ใหม่ได้อีก เช่น ถ่านไฟฉาย

2.2 แบตเตอร์รี่ทุติยภูมิ แบตเตอร์รี่ประเภทนี้สามารถบรรจุไฟเข้าไปใหม่ได้เมื่อไฟหมด ทำให้สามารถใช้งานใหม่ได้นาน เช่น แบตเตอร์รี่รถยนต์

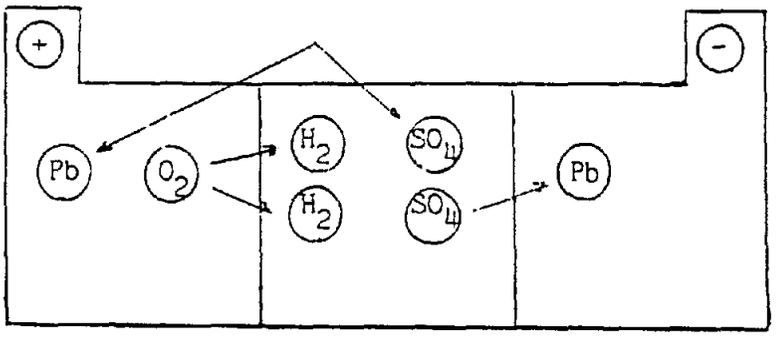
3. ปฏิกิริยาในแบตเตอร์รี่

ปฏิกิริยาแบบ Lead acid แผ่นธาตุบวกทำด้วย PbO_2 มีสีน้ำตาล แผ่นธาตุลบทำด้วยตะกั่วพรุน มีสีเทา สารละลายเป็นกรดกำมะถันโดยมีส่วนประกอบดังนี้

H_2	= ไฮโดรเจน	H_2SO_4	= น้ำยาอีเลคโตรไลต์
O_2	= ออกซิเจน	Pb	= ตะกั่วบริสุทธิ์
H_2O	= น้ำ	PbO_2	= ตะกั่วเปอร์ออกไซด์
SO_4	= ซัลเฟต	$PbSO_4$	= ตะกั่วซัลเฟต

3.1 ปฏิกิริยาขณะจ่ายไฟ

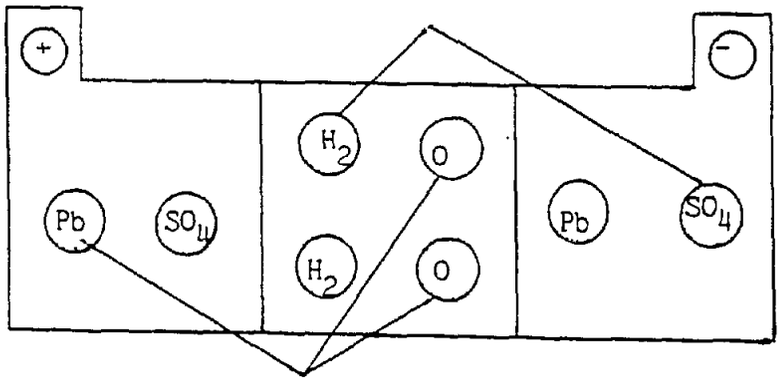
สมการเคมี $PbO_2 + Pb + 2H_2SO_4 \longrightarrow 2PbSO_4 + 2H_2O$



เมื่อต่อวงจรจาก ขั้วแบตเตอร์รี่ไปใช้งาน การทำปฏิกิริยาเคมี ระหว่าง แผ่นธาตุบวก - ลบ กับน้ำยาอีเลคโตรไลต์จะเกิดขึ้น ออกซิเจนจากตะกั่วเปอร์ออกไซด์ จะไปรวมกับไฮโดรเจนของน้ำยาอีเลคโตรไลต์ กลายเป็นน้ำ (H_2O) ซันเฟตจากน้ำยาอีเลคโตรไลต์จะไปรวมกับตะกั่วบริสุทธิ์ และตะกั่วเปอร์ออกไซด์ กลายเป็นตะกั่วซัลเฟต ($PbSO_4$) น้ำยาอีเลคโตรไลต์จะเจือจางลงจนเป็นน้ำ การจ่ายไฟของแบตเตอร์รี่จะลดลงไปเรื่อย ๆจนไม่สามารถจ่ายไฟได้อีก

3.2 ปฏิกิริยาขณะประจุไฟ

สมการเคมี $2PbSO_4 + 2H_2O \longrightarrow PbO_2 + Pb + 2H_2SO_4$

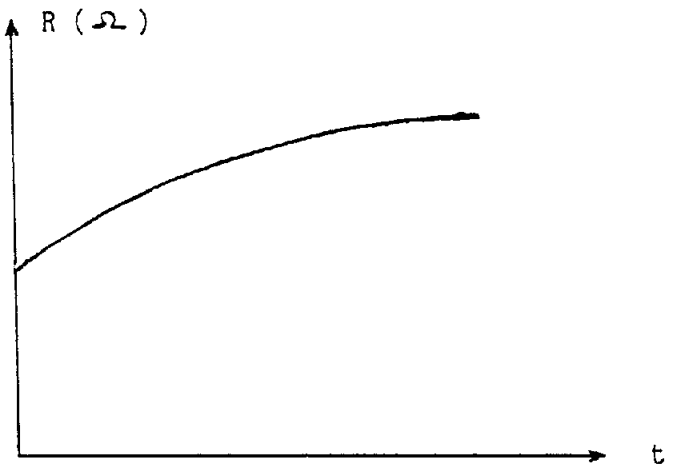


การประจุไฟฟ้าโดยการใช้เครื่องชาร์จไฟฟ้า หรือ อัลเตอร์เนเตอร์ จะเกิดปฏิกิริยาตรงกันข้ามกับตอนจ่ายไฟ คือ ตะกั่วซัลเฟตจะแตกตัวเป็น ตะกั่ว และ ซัลเฟต ที่แผ่นธาตุบวกและแผ่นธาตุลบ น้ำก็จะแตกตัวเป็น ไฮโดรเจน และ ออกซิเจน โดยที่ออกซิเจนจะไปรวมตัวกับตะกั่วเป็นตะกั่วเปอร์ออกไซด์ที่แผ่นธาตุบวก ไฮโดรเจนจะไปรวมตัวกับซัลเฟต กลายเป็นน้ำยาอีเลคโตร

ไลต์ และที่แผ่นธาตุลบก็จะกลายเป็นตะกั่วพรุน น้ำยาอีเลคโตรไลต์จะมีความถ่วงจำเพาะสูงขึ้นเรื่อย ๆ จนแบตเตอร์รี่มีไฟเต็ม

4. คุณสมบัติทางไฟฟ้าของแบตเตอร์รี่

แบตเตอร์รี่ที่ชาร์จไฟได้จะมีคุณสมบัติเหมือนกับตัวต้านทานตัวหนึ่ง เมื่อทำการชาร์จไฟไปเรื่อย ๆ ความต้านทานภายในของแบตเตอร์รี่จะมีค่าเพิ่มขึ้นตามเวลาที่ชาร์จ ซึ่งค่าของกระแสไฟฟ้าที่ชาร์จจะมีค่าลดลงโดยมีลักษณะคล้าย Taper ซึ่งมีค่าความต้านทานเพิ่มขึ้นตามโวลต์เตดของแบตเตอร์รี่ โดยปกติแบตเตอร์รี่จะมีโวลต์เตดเฉลี่ยประมาณ 2.3 - 2.4 V/cell เราไม่ควรใช้แบตเตอร์รี่จนหมดจริง ๆ เพราะจะทำให้ชาร์จไฟไม่เข้าโดยโวลต์เตดที่เหลือควรเกิน 1.9 V/cell



รูปแสดงความต้านทานของแบตเตอร์รี่ในขณะชาร์จ

5. ความถ่วงจำเพาะกับอุณหภูมิ

ของเหลวเมื่อได้รับความร้อนจะเกิดการขยายตัว และเมื่อของเหลวเย็นตัวลงจะเกิดการหดตัว ฉะนั้นการวัดความถ่วงจำเพาะจึงต้องคำนึงถึงอุณหภูมิด้วย

สำหรับแบตเตอร์รี่รถยนต์ ได้กำหนดอุณหภูมิมาตรฐานที่ 26.7 °C ไว้เป็นเกณฑ์ คือทุก ๆ 5.5 °C ที่อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไป ค่าความถ่วงจำเพาะจะเปลี่ยนไปด้วย ประมาณ 0.004 ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้นจาก 26.7°C จะต้องบวก ถ.พ. ด้วย 0.004 ทุก ๆ 5.5 °C และถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 26.7 °C

จะต้องลบด้วย0.004 ทุก ๆ 5.5 องศาเซลเซียสเสมอ เพื่อแก้ให้เป็นค่า ถ.พ.ที่ถูกต้อง เช่น เมื่อมีอุณหภูมิของอากาศเป็น 21.1 °Cวัด ถ.พ.ของน้ำยาอีเลคโตรไลต์ได้ 1.294 ดังนั้น ค่า ถ.พ. ที่ถูกต้องคือ 1.294 - 0.004 = 1.290

6. อัตราการจ่ายไฟของแบตเตอร์รี่

เป็นการทดสอบความสามารถของแบตเตอร์รี่ มีการทดสอบ 2 วิธีด้วยกัน คือ

6.1 อัตราการจ่ายไฟต่อ 20 ชั่วโมง โดยการนำแบตเตอร์รี่ที่มีไฟเต็มมาจ่ายกระแสไฟฟ้าจำนวน 5 แอมแปร์ เป็นเวลานาน 20 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 26.7 องศาเซลเซียส เสร็จแล้ววัดแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของแบตเตอร์รี่ จะต้องได้ประมาณ 10.5 โวลต์ สำหรับแบตเตอร์รี่ 12 โวลต์ และ 5.25 โวลต์สำหรับแบตเตอร์รี่ 6 โวลต์ เพราะฉะนั้นแบตเตอร์รี่ลูกนี้มีความจุ 5 x 20= 100AH

6.2 อัตราเย็น โดยการนำแบตเตอร์รี่ที่มีไฟเต็มมาจ่ายไฟฟ้าขนาด 300 แอมแปร์ที่ -17.8 °C แล้ววัดดูว่าสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้นานกี่นาที แรงเคลื่อนจึงจะลดต่ำกว่า 1 โวลต์/เซลล์ เช่น เมื่อเอาแบตเตอร์รี่ 100 AH มาจ่ายกระแส 300 AH ที่อุณหภูมิ -17.8 °C จะจ่ายไฟได้นาน 3.6 นาที แรงเคลื่อนจึงต่ำกว่า 1 โวลต์

การเก็บรักษาแบตเตอร์รี่

แบตเตอร์รี่ที่มีไฟเต็ม เมื่อเก็บไว้เฉย ๆโดยไม่ได้ใช้งานก็สามารถเกิดปฏิกิริยาขึ้นได้เอง ภายในหม้อของแบตเตอร์รี่ ทำให้กระแสไฟลดลง ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นจะเกิดขึ้นอย่างช้า ๆ เราเรียกว่า การเสียประจุ (Self discharge) แบตเตอร์รี่ที่เกิดการเสียประจุจะเกิดเป็นซัลเฟตขึ้นที่แผ่นธาตุ เมื่อนำแบตเตอร์มาอัดไฟใหม่ให้คืนตัวทำโดยการประจุไฟให้ที่กระแสไฟสูง ๆแต่จะทำให้แผ่นธาตุสึกกร่อนและบิดงอ

เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นในการเก็บแบตเตอร์รี่ เรามีวิธีเก็บรักษา 2 วิธี คือ

1) แบบเปียก หรือแบบน้ำ คือ การเก็บแบตเตอร์รี่ที่มีน้ำยาอีเลคโตรไลต์บรรจุอยู่

ภายใน วิธีนี้ก่อนเก็บเราจะต้องประจุไฟเข้าแบตเตอร์รี่ให้เต็มเสียก่อน และจะต้องนำมาประจุใหม่ทุก ๆ 30 วัน เพื่อชดเชยการเสียประจุไปเอง วิธีการแบบนี้นิยมใช้กับรถยนต์ที่ต้องนำเข้าอู่ไปซ่อมเป็นเวลานาน หรือรถที่ไม่ได้ใช้งานเป็นเวลานาน

2) แบบแห้ง คือการเก็บแบตเตอร์รี่ที่ไม่มีน้ำยาอีเลคโตรไลท์บรรจุอยู่ภายในและมียางกันรั่วกั้นไว้เพื่อป้องกันอากาศและความชื้นเข้าไปในเซลล์ วิธีนี้ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตแบตเตอร์รี่ เพราะว่าสะดวกต่อการขนส่งและการเก็บรักษา ซึ่งเก็บได้เป็นเวลานาน ประมาณ 1 - 2 ปี เมื่อประจุไฟให้เต็ม ให้เทน้ำออกต่อจากนั้นจึงอบให้แห้งแล้วจึงเก็บ เมื่อเติมน้ำยาลงไป กรณีฉุกเฉินนำไปใช้งานได้ แต่ไม่ควรใช้กับงานที่กินกระแสไฟสูง ๆ

การบำรุงรักษาแบตเตอร์รี่

1) ห้ามทำการประจุไฟเข้าแบตเตอร์รี่มากเกิน

2) อย่าปล่อยให้แบตเตอร์รี่คายประจุออกมากเกินไป

3) ระวังรักษาให้ขั้วแบตเตอร์รี่สะอาดและแน่นอยู่เสมอ

4) ตรวจสอบค่าความถ่วงจำเพาะตามระยะเวลา

5) ห้ามปล่อยให้มีการคายประจุด้วยกระแสไฟมาก ๆ ติดต่อกันเป็นเวลานาน ๆ

6) ห้ามนำเปลวไฟหรือประกายไฟเข้าใกล้ในขณะทำการประจุไฟฟ้า

7) เมื่อไม่ใช้แบตเตอร์รี่เป็นเวลานาน ให้ปลดสายที่ขั้วแบตเตอร์รี่ออก และทำการประจุแบตเตอร์รี่ทุก ๆ 2 สัปดาห์

8) เมื่อทำการประจุไฟเข้าแบตเตอร์รี่ที่ซื้อใหม่ ให้เติมน้ำยาทิ้งไว้นาน 3 - 4 ชั่วโมง และทำการประจุด้วยกระแสไฟฟ้าขนาด 3 - 5 แอมแปร์ เป็นเวลา 8 ชั่วโมง

ข้อควรระวัง

1) อย่าเขี่ยขั้วแบตเตอร์รี่ทั้งขั้วบวกและขั้วลบเพื่อการทดลองว่าแบตเตอร์รี่มีไฟฟ้าหรือไม่

2) อย่ากระแทก หรือ ใช้เท้าเหยียบบนแบตเตอร์รี่

3) อย่าลัดวงจรแบตเตอร์รี่โดยไม่มีเหตุผล

4) การประจุไฟเข้าแบตเตอร์รี่ ควรทำในห้องที่มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก

5) อย่าสูบบุหรี่ใกล้แบตเตอร์รี่ขณะทำการประจุไฟฟ้า

6) อย่าต่อสาย หรือ ถอดสายแบตเตอร์รี่ในขณะที่เครื่องชาร์จกำลังทำงานอยู่

7) อย่าให้น้ำยาถูกร่างกายและเสื้อผ้า ถ้าถูกให้ล้างน้ำทันที

ข้อแนะนำในการใช้แบตเตอร์รี่

1) คลายเกลียวปลั๊ก และแกะเทปกระดาษที่ปิดรูระบายอากาศออก

2) เติมกรดเจือจางลงในแต่ละช่องของแบตเตอร์รี่ กรดที่เติมลงไปจะต้องมี ถ.พ.ตาม ที่กำหนดในตารางที่ 1 ให้ระดับน้ำกรดสูงกว่าขอบบนของแผ่นกั้น ประมาณ 10 - 15 มิลลิเมตร อุณหภูมิของกรดต้องไม่สูงเกินกว่า 30 °C (95 °F)

สารละลายอีเลคโตรไลต์	ค่า ถ.พ.ในเขตอากาศร้อน
ความถ่วงจำเพาะของกรดที่เติมในช่องแบตเตอร์รี่ใหม่	1.230 - 1.250 (20° C) (68° F)
ความถ่วงจำเพาะของกรดหลังอัดไฟแล้ว	1.230 - 1.250 (20°C) (68°F)
อุณหภูมิสูงสุดของกรดขณะอัดไฟ	50° C (122°F)

ตารางที่ 1

3) เมื่อเติมน้ำกรดในแต่ละช่องแล้วให้ทิ้งไว้สักครู่หนึ่ง ถ้าระดับน้ำกรดในหม้อแบตเตอร์รี่ลดต่ำลงให้เติมลงไปอีก และถ้าล้นให้ดูดออกจนกว่าจะได้ตามที่กำหนด

4) ขั้วบวก (+)ของแบตเตอร์รี่ต่อเข้ากับขั้วบวก (+)ของเครื่องอัดไฟ และต่อขั้วลบ (-)ของแบตเตอร์รี่เข้ากับขั้วลบ (-)ของเครื่องอัดไฟ

5) แบตเตอร์รี่ที่ได้รับการอัดไฟอย่างเต็มที่แล้วทุก ๆช่องจะต้องมีฟองแก๊สผุดขึ้นมา ให้วัดโวลต์และ ถ.พ.ดงที่ โดยทำการวัด 3 ครั้งทิ้งระยะห่างกันครั้งละ 30 นาที

6) เมื่ออัดไฟเต็มที่แล้ว ความถ่วงจำเพาะของกรดจะต้องได้ตามตารางที่ 1 ถ้าวัด ถ.พ.ที่วัดได้สูงกว่าที่กำหนด ให้เอาน้ำกรดออกบางส่วนแล้วเติมน้ำกลั่นลงไปแทน ถ้า ถ.พ.ต่ำไป ให้เติมน้ำกรด ถ.พ. 1.400ลงไปเล็กน้อย แล้วปรับให้เข้ากันโดยอัดไฟเข้าไปอีกชั่วขณะ

7) หลังการอัดไฟเรียบร้อยแล้ว ทิ้งไว้ประมาณ 1 - 2 ชั่วโมง จึงปรับระดับน้ำกรดให้ได้ตามที่กำหนด

8) ขันเกลียวปลั๊กเข้าตามเดิม และตรวจดูอีกครั้งจึงล้างกรดที่เปื้อนภายนอกออก

บทที่ 2

เครื่องมือวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

เครื่องมือวัสดุ อุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบแบตเตอร์รี่ มีดังต่อไปนี้ คือ

1. แตเตอร์รี่ แบบ NS 40 (L) ขนาด 12 โวลต์ 32 แอมแปร์-ชั่วโมง (AH)
   " NS 40z(ZL) " 12 " 35 แอมแปร์-ชั่วโมง (AH)
   " N 40 (L) " 12 " 40 แอมแปร์-ชั่วโมง (AH)
   " N 60 (L) " 12 " 45 แอมแปร์-ชั่วโมง (AH)
   " N 50 (L) " 12 " 50 แอมแปร์-ชั่วโมง (AH)
   " N 50z(ZL) " 12 " 60 แอมแปร์-ชั่วโมง (AH)
   " NS 70 " 12 " 65 แอมแปร์-ชั่วโมง (AH)
   " N 70 " 12 " 70 แอมแปร์-ชั่วโมง (AH)
   " N 70z " 12 " 70 แอมแปร์-ชั่วโมง (AH)
   " N 100A " 12 " 80 แอมแปร์-ชั่วโมง (AH)
   " N 100(L) " 12 " 100 แอมแปร์-ชั่วโมง (AH)
   " N 100z " 12 " 100 แอมแปร์-ชั่วโมง (AH)
   " N 120A " 12 " 110 แอมแปร์-ชั่วโมง (AH)
   " N 120 " 12 " 120 แอมแปร์-ชั่วโมง (AH)
   " N 150 " 12 " 150 แอมแปร์-ชั่วโมง (AH)
   " N 200 " 12 " 200 แอมแปร์-ชั่วโมง (AH)
2. Digital Multimeter
3. Sulphuric Acid (H_2SO_4)
4. น้ำกลั่นบริสุทธิ์
5. Vernier Caliber
6. ไฮโดรมิเตอร์ (เครื่องมือวัดความถ่วงจำเพาะ)
7. เทอร์โมมิเตอร์ แบบปรอท

วิธีการทดสอบ

ภาวะการทดสอบและเครื่องมือที่ใช้

1) ทดสอบตัวอย่างที่มีอายุไม่เกิน 45 วัน นับตั้งแต่วันที่โรงงานได้ประกอบเสร็จแล้ว
2) ทดสอบตัวอย่างที่อุณหภูมิ 30 ± 5 °C
3) วัดอุณหภูมิโดยใช้เทอร์โมมิเตอร์ อ่านละเอียดได้ถึง 0.5 °C
4) วัดความหนาแน่นสัมพัทธ์โดยใช้ไฮโดรมิเตอร์ อ่านละเอียดถึง 0.005 หน่วยของความหนาแน่นสัมพัทธ์
5) วัดแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าโดยใช้เครื่อง Digital Multimeter ซึ่งมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนไม่เกิน ร้อยละ 0.5
6) ใช้นาฬิกาจับเวลา อ่านลายละเอียดได้ถึง 1 วินาที

ทดสอบแบตเตอร์รี่จากตัวอย่างที่นำมาจากรุ่นเดียวกัน ตามลำดับรายการดังนี้

1) ตรวจสอบลักษณะภายนอก
2) ทดสอบความกดดันอากาศภายในเซลล์
3) ทดสอบความจุที่อัตรา 20 ชั่วโมง
4) ทดสอบความสามารถในการเก็บประจุภายหลัง 28 วัน

1. การตรวจสอบลักษณะภายนอก

1.1 ตรวจสอบส่วนประกอบ ความเรียบร้อย การทำเครื่องหมายและความครบถ้วนของส่วนประกอบด้วยตาเปล่า

1.2 ใช้เครื่องวัด (gauge)อ่านละเอียดได้ถึง 0.1 มิลลิเมตร วัดมิติของแบตเตอร์รี่ และใช้ไมโครมิเตอร์ ซึ่งอ่านละเอียดได้ถึง 0.01 มิลลิเมตร วัดมิติของขั้วแบตเตอร์รี่

2. การทดสอบความกดดันอากาศ

2.1 ใช้หลอดแก้วนำก๊าซ รวมทั้งส่วนที่ต่อกับเซลล์ มีปริมาตรไม่เกิน 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร

2.2 อัดอากาศเข้าไปในเซลล์ทีละเซลล์ เริ่มจากช่องที่หนึ่ง(นับจากขั้วบวก) จนความกดดันอากาศเท่ากับความสูงของน้ำ 70 เซนติเมตร ปิดทางเดินหลอดนำแล้วอ่านค่าความกดดันอากาศหลังจากนั้น 15 วินาที ความกดดันอากาศภายในเซลล์ต้องไม่น้อยกว่า 67 เซนติเมตร

3. การทดสอบความจุที่อัตรา 20 ชั่วโมง

3.1 ทดสอบตัวอย่างซึ่งผ่านการทดสอบตามข้อ 2 มาแล้ว นำไปประจุไฟฟ้าด้วยกระแส $0.05 \times C_{20}$

แอมแปร์ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 20 ชั่วโมง หรือเมื่อแรงดันไฟฟ้าของตัวอย่างทดสอบและความหนาแน่นสัมพัทธ์ของอีเลคโตรไลต์ เมื่อคำนวณมาที่อุณหภูมิเดียวกันมีค่าคงที่ติดต่อเป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วปรับความหนาแน่นสัมพัทธ์ของอีเลคโตรไลต์ให้อยู่ในช่วง 1.28 ± 0.01 27 องศาเซลเซียส

3.2 ภายหลังประจุไฟเต็มแล้ว ให้ตั้งไว้ในลักษณะวงจรเปิด แล้วทำให้อุณหภูมิของอีเลคโตรไลต์ลดลงต่ำกว่า 35 องศาเซลเซียส

3.3 คำนวณหาค่าความจุที่อัตรา 20 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส ใช้สูตรดังนี้

$$C_{27} = \frac{C_t}{1 + 0.005(t - 27)}$$

เมื่อ C_{27} คือ ความจุที่อัตรา 20 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส เป็นแอมแปร์ - ชั่วโมง

C_t คือ ความจุที่อัตรา 20 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ t องศาเซลเซียส เป็น แอมแปร์-ชั่วโมง

t คือ ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิเริ่มต้น และอุณหภูมิสุดท้ายของอีเลคโตรไลต์ วัดจากเซลล์กลางหรือเซลล์ที่ 3 นับจากขั้วบวก เป็นองศาเซลเซียส

4. การทดสอบความสามารถในการเก็บประจุไฟ ภายหลัง 28 วัน

4.1 ทดสอบความจุที่อัตรา 20 ชั่วโมง ตามข้อที่ 3 จำนวน 2 ครั้ง แล้วคำนวณหาค่าเฉลี่ยของความจุที่อัตรา 20 ชั่วโมง

4.2 นำตัวอย่างไปประจุไฟ เมื่อทำความสะอาดแล้วตั้งทิ้งไว้ในลักษณะวงจรเปิดที่อุณหภูมิ 27 ± 3 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 28 วัน

4.3 ทดสอบความจุที่อัตรา 20 ชั่วโมง คำนวณหาค่าความสามารถในการเก็บประจุภายหลัง 28 วัน ดังนี้

$$S = \frac{C_{t'}}{C_t} \times 100$$

เมื่อ S คือ ค่าความสามารถในการเก็บประจุภายหลัง 28 วัน เป็น ร้อยละ

C_t คือ ค่าเฉลี่ยของความจุที่อัตรา 20 ชั่วโมง เป็น แอมแปร์ - ชั่วโมง

$C_{t'}$ คือ ความจุที่อัตรา 20 ชั่วโมง หลังจากเก็บไว้ 28 วัน เป็น แอมแปร์-ชั่วโมง

บทที่ 3

ผลการทดลอง

ตลอดระยะเวลาของการทดลอง เริ่มตั้งแต่เดือน มกราคม 2538 ถึง กันยายน 2538 ได้ทำการทดลองแบตเตอร์รี่ชนิดต่าง ๆ จำนวน 16 ชนิด ที่มีขนาดและลักษณะแตกต่างกันไป โดยควบคุมสภาวะแวดล้อมและอุณหภูมิภายในห้องทดสอบให้คงที่ตลอดเวลาในการทดสอบครั้งหนึ่ง ๆ

ผลการทดสอบแบตเตอร์รี่ชนิดต่าง ๆ เป็นไปดังต่อไปนี้

ข้อกำหนด					ผลการทดลอง					
แบบ	โวลต์ (V)	ความจุ (AH)	จำนวนแผ่นต่อช่อง	อัตราอัดกระแส (A)	ขนาดภายนอก (มม.) ยาว	กว้าง	สูง	สูงถึงขั้ว (มม.)	น้ำหนัก (กก.)	ปริมาณกรด H_2SO_4 (ลิตร)
NS 40 (L)	12	32	9	2.5	297	129	202	227	7.5	2.4
NS 40z (ZL)	12	35	11	2.5	197	129	202	227	8.5	2.3
N 40 (L)	12	40	11	3.0	238	135	207	232	9.6	2.7
NS 60 (L)	12	45	13	3.0	238	135	207	232	10.3	2.7
N 50 (L)	12	50	9	3.0	260	173	202	225	12.5	3.5
N 50z (ZL)	12	60	11	4.0	260	173	202	225	14.5	3.7
NS 70	12	65	13	4.5	260	173	202	225	15.5	4.1
N 70	12	70	13	4.5	305	173	204	226	17.0	4.6
N 70z	12	70	15	5.0	305	173	204	226	19.0	4.5
N 100A	12	80	15	5.0	407	175	212	233	21.5	6.2
N 100 (L)	12	100	17	6.0	407	175	212	233	23.0	6.0
N 100z	12	100	19	6.0	407	175	212	233	34.5	5.9
N 120 (A)	12	110	19	7.0	504	182	212	257	28.5	7.8
N 120	12	120	21	7.5	504	182	212	257	30.5	7.6
N 150	12	150	25	9.0	507	222	212	257	36.5	9.7
N 200	12	200	33	10.0	520	278	218	268	47.5	12.5

หมายเหตุ 1) ปริมาณ โวลต์ (V) หมายถึง ค่าความต่างศักดาไฟฟ้าที่แบตเตอร์สามารถให้แรงเคลื่อนไฟฟ้าออกมาได้ ในที่นี้ให้แรงเคลื่อนไฟฟ้า ขนาด 12 โวลต์

2) ค่าความจุ (AH) หมายถึง ค่าความจุของประจุไฟฟ้าที่แบตเตอร์รี่สามารถเก็บประจุไว้ได้ มีหน่วยเป็น แอมแปร์ - ชั่วโมง (AH) เช่น แบตเตอร์รี่ชนิดที่จ่ายกระแสไฟฟ้า 20 แอมแปร์ ในเวลา 8 ชั่วโมง จะมีความจุ 160 แอมแปร์ - ชั่วโมง

3) จำนวนแผ่นต่อช่อง หมายถึง จำนวนแผ่นตะกั่วที่ใช้ในแบตเตอร์รี่ โดยวางขนานกันห่างเท่า ๆกัน ในแต่ละช่อง

4) อัตราอัดกระแส หมายถึง ขนาดของกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการอัดแบตเตอร์รี่ มีหน่วยเป็นแอมแปร์ (A)

5) ขนาดภายนอก หมายถึง ขนาดของตัวแบตเตอร์รี่ วัด ความยาว ความกว้าง และความสูงของแบตเตอร์รี่ ไม่รวมขั้วแบตเตอร์รี่ทั้ง 2 คือ ขั้วบวก และขั้วลบ

6) ความสูงถึงขั้ว (มม.) หมายถึง ความสูงของตัวแบตเตอร์รี่ วัดจากฐานถึงขั้วบวก หรือ ขั้วลบ ที่ทำด้วยโลหะของแบตเตอร์รี่

7) น้ำหนัก (กก.) หมายถึง น้ำหนักของแบตเตอร์รี่ทั้งหมดที่เติมน้ำและน้ำกรด H_2SO_4 แล้ว

8) ปริมาณกรด H_2SO_4(ลิตร) หมายถึง ปริมาณน้ำกรด H_2SO_4ที่ใช้เติมลงไปในแบตเตอร์รี่ โดยเติมผสมกับน้ำกลั่นที่บริสุทธิ์ ในสัดส่วนของน้ำกรด H_2SO_4 ประมาณ 25 % โดยปริมาตร หรือประมาณ 36 % โดยน้ำหนัก

9) วิธีการทดสอบ ทดสอบตาม มอก. 6 - 2524

10) เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ คือ Digital Multimeter

บทที่ 4
วิจารณ์ผล

ในการทดลองนี้ เราได้ข้อมูลที่ออกมาเป็นตัวเลข ซึ่งอาจจะตรงกับ มอก. 6-2524 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมชนิดตะกั่วกรด สำหรับรถยนต์ ซึ่งผลออกมาใกล้เคียงกัน แต่บางข้อมูล(ความจุของขนาด)ได้ออกมาแตกต่างกันไป เป็นเพราะว่าข้อมูลที่ได้เป็นค่าเฉลี่ยของข้อมูลรวมกลุ่มจำนวนมาก แต่ผลของการคำนวณหาความจุ (AH) และอัตราอัดกระแสได้เท่ากัน (จากการทดลอง) เช่น ใน มอก. 6-2524 แบตเตอร์รี่ขนาด 12 โวลต์ ได้กำหนดความจุที่ระบุไว้ 35 AH จะมีขนาดของตัวถังแบตเตอร์รี่ = 129 x197x 227 ลบ.มม. และถ้าความจุที่ระบุไว้ 40 AH จะมีขนาดของตัวถังแบตเตอร์รี่ = 148 x 240 x 232 ลบ.มม.

สำหรับผลที่ได้จากการทดลองแบตเตอร์รี่ ขนาด 12 โวลต์ เมื่อกำหนดความจุ 35 AH จะได้ขนาดเท่าเดิม= 129 x 197 x 227 ลบ.มม. และเมื่อกำหนดความจุ 40 AH จะได้ขนาดของตัวถังแบตเตอร์รี่ =135 x 238 x 232 ลบ.มม.

เมื่อขนาดลดลงมีผลให้น้ำหนักของตัวแบตเตอร์รี่ลดลงด้วย และยังทำให้สามารถลดสารอีเลคโตรไลต์ได้อีก โดยการเปรียบเทียบ ระหว่างขนาดเมื่อมีความจุที่ระบุ (AH)เท่ากัน ดังนี้

ความจุที่ระบุ แอมแปร์-ชั่วโมง (AH)	ขนาดภายนอก (มม.) ของ มอก.6-2524			ขนาดภายนอก (มม.) ของผลการทดลอง		
	ยาว	กว้าง	สูง	ยาว	กว้าง	สูง
35	197	129	227	197	129	227
40	240	148	232	238	135	232
45	264	175	232	238	135	232
50	260	175	227	260	173	225
60	310	175	227	260	173	225
70	486	175	227	305	173	226
100	423	269	233	407	175	233
120	513	193	257	504	182	257
150	540	222	276	507	222	257
200	540	283	276	520	278	268

ตาราง แสดงการเปรียบเทียบ ระหว่าง มอก.6-2524 กับ ผลการทดลอง

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

บทที่ 5

สรุป

จากการทดสองแล้ว จะเห็นได้ว่า ความสัมพันธ์ของไหลของกระแสไฟฟ้าที่มีต่ออุณหภูมิ เมื่อเวลาคงที่ ความจุของแบตเตอร์รี่ก็จะมีความแตกต่างกัน เช่น ถ้ากระแสไฟฟ้าต่ำลง ความจุจะเพิ่มขึ้น กระแสสูงขึ้นก็จะได้ความจุน้อยลง และจากผลลัพธ์นี้ จึงต้องใช้น้ำยาอีเล็คโตรไลต์ที่พอดีกับการใช้งาน และเหมาะสมกับภูมิประเทศของแต่ละเขต โดยแบตเตอร์รี่รถยนต์ได้กำหนดอุณหภูมิมาตรฐานที่ 26.7 °C เป็นเกณฑ์ เพราะว่ามีผลต่อความถ่วงจำเพาะ การจ่ายกระแสไฟฟ้า ซึ่งจะสามารถทดสอบหาค่าความจุที่ 20 ชั่วโมง เมื่อคายประจุด้วยแรงดันไฟฟ้า 10.5 โวลต์สำหรับแบตเตอร์รี่ 12 โวลต์(ใช้กับรถยนต์) ดังนั้น เมื่อแรงดันไฟฟ้าของตัวอย่างทดสอบ และความหนาแน่นสัมพัทธ์ของอีเล็คโตรไลต์ เมื่อคำนวณหาที่อุณหภูมิเดียวกัน มีค่าคงที่ติดต่อกันเป็นเวลา 2 ชั่วโมงแล้วสามารถปรับความหนาแน่นสัมพัทธ์ของอีเล็คโตรไลต์ให้อยู่ในช่วง 1.28 $\pm$ 0.01 ที่ 27 °C ดังนั้น แบตเตอร์รี่จึงต้องขึ้นอยู่กับค่า ถ.พ. เมื่อส่วนผสมของน้ำกรดกับน้ำกลั่นได้ส่วนกันพอดีกับที่กำหนดไว้ ก็จะได้ค่า ถ.พ. 1.230 - 1.250 (สำหรับในเขตอากาศร้อน) เมื่ออัดไฟเต็มแล้ว ตัวอย่างจากการคำนวณ เช่น แบตเตอร์รี่ ขนาด 12 โวลต์ มีขนาด 197 x 129 x 202 ลบ.มม ละต้องใช้น้ำกรด 2.3 ลิตร เมื่ออุณหภูมิเริ่มต้นของอีเล็คโตรไลต์ 27 $\pm$ 3 °C ความจุที่ระบุ 35 แอมแปร์ - ชั่วโมง จะได้อัตราอัดกระแส 2.5 แอมแปร์

แบตเตอร์รี่ที่นำมาทดลองได้พบ ข้อดี และ ข้อเสีย ซึ่งสรุปได้ดังต่อไปนี้

ข้อดี

1) ทำให้ทราบแนวทางในการนำเอาวิธีการผสมสารอีเล็คโตรไลต์ และสามารถทำการปฏิบัติได้เองอย่างถูกต้อง
2) สามารถกำหนด และ คำนวณหาประสิทธิภาพของการใช้แบตเตอร์รี่ได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการนำไปใช้กับรถยนต์ประเภทใด
3) เป็นแบตเตอร์รี่ที่สามารถใช้ได้ตลอดโดยไม่ต้องทิ้ง เพราะสามารถเพิ่มเติมน้ำกรดในหม้อแบตเตอร์รี่ได้เอง ซึ่งถ้าเป็นแบตเตอร์รี่แห้งใช้หมดแล้วไม่สามารถนำมาใช้ได้อีก

ข้อเสีย

1) มีน้ำหนักมาก เมื่อแบตเตอร์รี่พร้อมที่จะนำไปใช้งาน
2) ในขณะที่มีการอัดไฟ ทำให้เกิดความร้อนสูงขึ้นทันที และเป็นผลทำให้สูญเสียพลังงาน ตลอดจนอายุการใช้งานจะลดลงด้วย
3) ต้องใช้ความระมัดระวังในการเติมน้ำกรดในขณะที่ผสม เพราะว่าจะเกิดอันตรายได้

กิตติกรรมประกาศ

การทดสอบแบตเตอร์รี่(Battery) ผู้จัดทำ ได้จัดทำร่วมกับ นายชัชชัย นบธีรานุภาพ ซึ่งผู้จัดทำขอขอบคุณ นายชัชชัย นบธีรานุภาพ ที่ให้ความร่วมมือในการจัดทำเรื่อง การทดสอบแบตเตอร์รี่นี้เป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

1. Mayairi, Shata, Power Electronic. Tokyo:Maruren press, 1976.

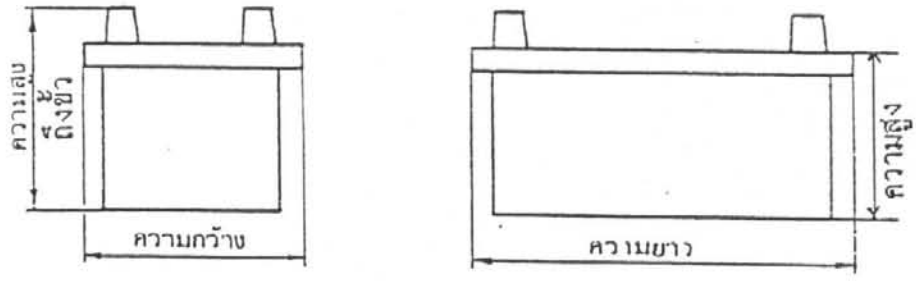
2. NED MOHAN, TORE M. UNDELAND and WILLIAM P. ROBBING. Power electronic. Minnesota willy , 1989.

3. ธีรชัช ลีมวิวัฒน์. เครื่องประจุแบตเตอร์รี่อัตโนมัติ. กรุงเทพ ฯ : บริษัท ซีเอ็ด ยูเคชั่น จำกัด, พิมพ์ครั้งที่ 2 พ.ศ. 2534

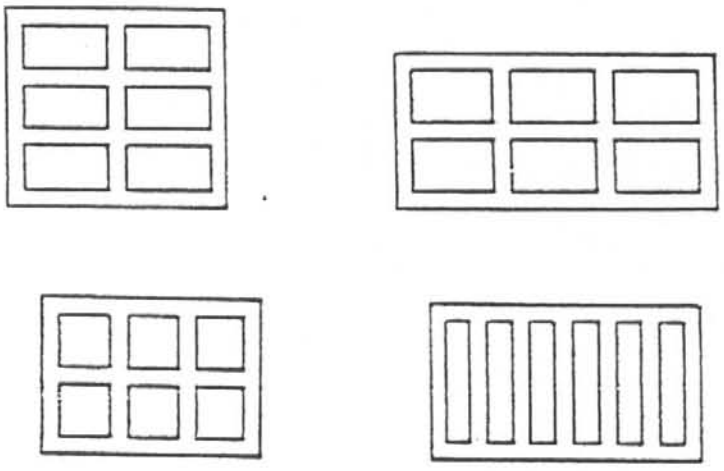
4. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, สำนักงาน. แบตเตอร์รี่ชนิดตะกั่ว-กรด สำหรับรถยนต์. มอก. 6-2524 , พิมพ์ครั้งที่ 2 พ.ศ. 2527

ภาคผนวก

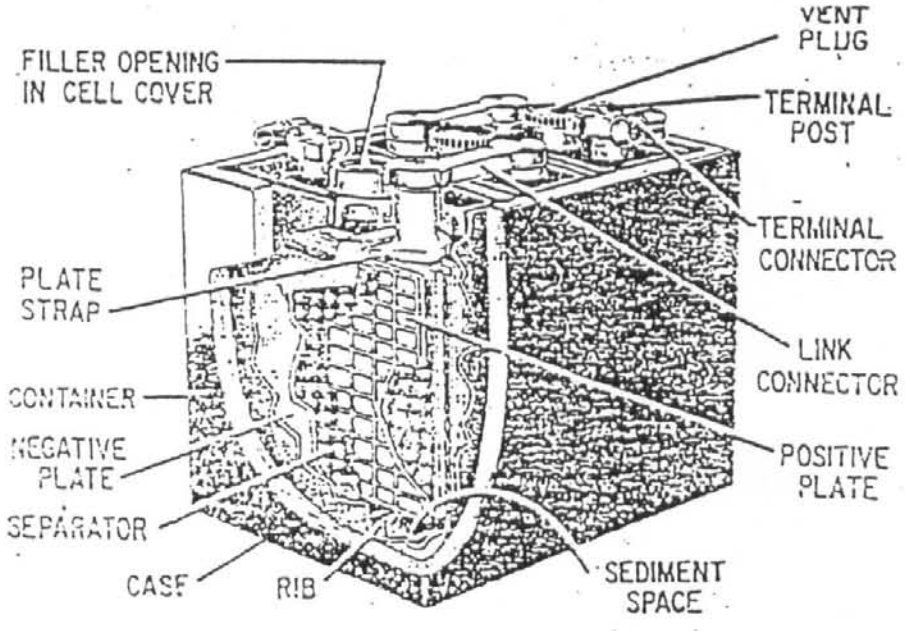
1. รูปร่างทั่วไปของแบตเตอร์รี่ แบบ 12 โวลต์



2. ตำแหน่งเซลล์ของแบตเตอร์รี่ แบบ 12 โวลต์



3. แสดงโครงสร้างของแบตเตอร์รี่ ชนิดตะกั่วกรด



คำแนะนำทั่วไป

แบตเตอรี่ควรได้รับการปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยการลดขนาดให้เล็กลง เพราะจะทำให้สารอีเลคโตรไลต์ลดลงด้วย ซึ่งวิธีทำในครั้งต่อไปคือการใช้กระแสอย่างประหยัด เช่น การชาร์จไฟเข้าไปใหม่ ตลอดจนในขณะที่มีการใช้รถยนต์ควรมีการควบคุมการไหลของกระแสไฟฟ้าเนื่องจากการไหลที่ไม่คงที่ การอัดไฟอย่างแรง และการติดเครื่องยนต์ทิ้งไว้นาน ๆจะทำให้มีอุณหภูมิสูงขึ้น จึงมีผลต่อการทำปฏิกริยาในขณะที่จ่ายไฟ เช่น มีผลต่อน้ำยาอีเลคโตรไลต์เจือจางเร็วขึ้นจนกลายเป็นน้ำจนทำให้ไม่มีไฟฟ้าเกิดขึ้นและทำให้ไม่สามารถจ่ายไฟได้ในที่สุด และในการใช้เครื่องชาร์จไฟฟ้าจะมีการรั่วไหลของกระแสไฟฟ้า ณ.ที่ตำแหน่งรั่วของแบตเตอร์รี่ ดังนั้น จึงต้องหาวิธีป้องกันโดยการออกแบบป้องกันการสูญเสียเสียพลังงานส่วนนี้