



۱۳۸۰ / ۱۱۲ / ۲۸
از اطلاعات دانش آموختگان
مستخرج



016536

۳۹۹۷۰

طراحی و ساخت دستگاه Battery Intercell Welder

توسط:

بهزاد ملکی نجف آبادی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

در رشته مهندسی مکانیک

(ساخت و تولید)

تحت نظر:

دکتر فرامرز جوانرودی

زمستان ۱۳۷۹

۳۹۹۷۰

تقدیم به

پدر و مادر عزیزم

که راه تحصیل را برایم هموار نمودند

چکیده پایان نامه:

در صنعت باتری سازی خودرو از دستگاههایی نظیر دستگاه ریخته گری، دستگاه خمیر مالی و دستگاه جوش (InterCell Welding) استفاده می شود. دستگاه جوش وظیفه جوش کانکتورهای باتری را دارد. در این پایان نامه روش طراحی و ساخت این دستگاه ارائه شده است. این دستگاه از هفت قسمت اصلی تشکیل شده است که عبارتند از:

بدنه دستگاه، سیستم رولینگ و انتقال، سیستم نگه دارنده جوش و تست، سیستم جوش، سیستم تست اتصال کوتاه، سیستم توقف باتری و سیستم قدرت دستگاه.

این بخشها با یک نظم خاص نسبت به همدیگر عمل می کنند تا یک جوش قابل قبول در کانکتورها بوجود بیاید.

یک باتری از سه بخش عمده تشکیل می گردد: جلد، المانها و درب باتری. المانها یا دسته صفحات سربی از بخشهای صفحات مثبت و منفی، عایقها و کانکتورها تشکیل می گردد. کانکتورها وظیفه اتصال دسته صفحات مثبت یا منفی را به همدیگر دارند، همچنین جریان ایجاد شده در صفحات را به خانه های مجاور انتقال می دهند.

ارتباط بین خانه های باتری از طریق جوش کانکتورها به همدیگر امکان پذیر می باشد، با این عمل یک ارتباط از نوع سری بین خانه ها ایجاد می گردد. نوع جوشی که برای کانکتورها بکار برده می شود، از نوع مقاومتی می باشد. در این نوع جوشکاری عملیات به سرعت انجام گرفته و مراحل عمل به سادگی قابل کنترل است.

اجزاء و نحوه عملکرد باتری، انواع کانکتورها و انتخاب آلیاژ مناسب برای کانکتورها در این پایان نامه بیان شده است. به این صورت که در مورد نحوه عملکرد اجزاء یک باتری که باعث تولید جریان الکتریکی می شوند بحث شده است. در مورد انواع کانکتورهایی که از قدیم تا به حال به کار برده می شده، همچنین برتریهای هر کدام نسبت به همدیگر مقایسه شده است. نوع آلیاژی که در یک کانکتور باید به کار برده شود تا کمترین مقاومت را در برابر جریان الکتریکی داشته باشد معرفی شده است. در آخر برخی محاسبات و تکنیکهای بکار رفته در طراحی دستگاه بیان شده و نقشه های مربوط به مونتاژ قسمتهای مختلف این دستگاه ارائه گردیده است.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از استاد گرامی جناب آقای دکتر جوانرودی که در انجام این پروژه نهایت همکاری و مساعدت را انجام داده و مرا با رهنمودهای ارزشمند خویش یاری نمودند ، تشکر و سپاسگزاری می نمایم. امید که این استاد ارجمند در تمامی مراحل زندگی ، موفق و پیروز باشند.

همچنین از جناب آقای مهندس رهنما مدیر عامل محترم شرکت توان پرداز ، که امکان طراحی و ساخت این دستگاه را برای اینجانب فراهم نموده و آقایان محمد رشیدیان و غلامرضا غفاری که در ساخت این دستگاه مرا یاری نموده اند ، صمیمانه تشکر و قدر دانی میگردد.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	مقدمه
	فصل اول
۱.....	اجزاء و نحوه عملکرد باتری
۱.....	۱-۱ - جلد باتری
۲.....	۱-۲ - المانهای باتری
۴.....	۱-۲-۱ صفحات باتری
۵.....	۱-۳ عایق ها
۶.....	۱-۴ - الکترولیت
۶.....	۱-۵ - ترتیب خانه های باتری
۷.....	۱-۶ - اصول کار باتری اسیدی-سربی
۹.....	۱-۶-۱ - فعل و انفعالات شیمیائی در موقع تخلیه
۱۱.....	۱-۶-۲ - فعل و انفعالات شیمیائی در موقع شارژ
	فصل دوم
	انواع کانکتورها
۱۵.....	۲-۱ - مقدمه
۱۷.....	۲-۲ - کانکتور خارجی
۱۹.....	۲-۳ - کانکتور داخلی
۲۲.....	۲-۴ - انواع کانکتور داخلی
۲۳.....	۲-۴-۱ - کانکتور نوع اول
۲۴.....	۲-۴-۲ - کانکتور نوع دوم
۲۹.....	۲-۴-۳ - کانکتور نوع سوم
۳۲.....	۲-۵ - طرح جدید کانکتورها
	فصل سوم
۳۷.....	انتخاب آلیاژ مناسب برای کانکتورها
۳۸.....	۳-۱ - سرب و آلیاژهای آن
۴۰.....	۳-۱-۱ - آلیاژهای سرب-آنتیموان
۴۴.....	۳-۱-۲ - آلیاژهای دیگر سرب

۳-۲- اثر آنتیموان روی سختی سرب.....	۴۴
۳-۲-۱- سختی سرب.....	۴۵
۳-۲-۲- پیر سختی.....	۴۶
۳-۳- نتیجه گیری.....	۴۸

فصل چهارم

جوشکاری مقاومتی

۴-۱- اصول جوشکاری مقاومتی.....	۵۱
۴-۲- عملیات اساسی جوشکاری مقاومتی.....	۵۲
۴-۳- الکترودهای مورد نیاز جوش مقاومتی.....	۵۴
۴-۴- روش جوش مقاومتی در باتریها.....	۵۵

فصل پنجم

طراحی و محاسبات

۵-۱- مشخصات دستگاه.....	۵۹
۵-۲- بدنه دستگاه (DWG NO:10).....	۶۳
۵-۳- سیستم رولینگ و انتقال (DWG NO:20).....	۶۶
۵-۴- سیستم نگهدارنده قسمت جوش و تست (DWG NO:30).....	۶۹
۵-۵- سیستم جوش (DWG NO:40).....	۷۲
۵-۶- سیستم تست اتصال کوتاه (DWG NO:50).....	۷۶
۵-۷- سیستم متوقف کننده باتری (DWG NO:60).....	۷۸
۵-۸- سیستم قدرت دستگاه (DWG NO:70).....	۸۰

نتیجه گیری و ارائه پیشنهادات.....	۸۲
مراجع.....	۸۴

پیوست:

پیوست ۱ نقشه های مونتاژ دستگاه

فهرست علائم

ممان اینرسی	I
فاصله محور خنثی تیر از سطح خارجی آن	C
مدول الاستیسیته	E
لنگر پیچشی	T
لنگر خمشی	M
حد دوام عضو مکانیکی	Se
ضریب اقت فشار	e
بار استاتیکی معادل	P0
بار شعاعی	Fr
بار محوری	Fa
ضریب بار شعاعی	X0
ضریب بار محوری	Y0
بار استاتیکی مبنا	C0

فهرست اشکال

فصل اول

- شکل ۱-۱ يك واحد المان در با تریهائی از نوع کانکتور خارجی..... ۳
- شکل ۱-۲ طرح شماتیک اتصال المانهای باتری از نوع کانکتور داخلی..... ۴
- شکل ۱-۳ ترتیب قرار گرفتن خانه های باتری..... ۷

فصل دوم

- شکل ۲-۱ محل سوراخهای جداره های میانی جهت ارتباط بین خانه ای..... ۱۵
- شکل ۲-۲ اجزاء يك باتری..... ۱۷
- شکل ۲-۳ اجزاء يك باتری از نوع کانکتورهای خارجی..... ۱۹
- شکل ۲-۴ محل قرارگیری کانکتورهای داخلی در باتری..... ۲۲
- شکل ۲-۵ کانکتور نوع اول..... ۲۳
- شکل ۲-۶ کانکتور نوع دوم..... ۲۵
- شکل ۲-۷ کانکتور نوع دوم قبل از عملیات جوش..... ۲۶
- شکل ۲-۸ کانکتور نوع دوم بعد از عملیات جوش..... ۲۶
- شکل ۲-۹ قسمتهای مختلف کانکتور نوع سوم..... ۳۱
- شکل ۲-۱۰ نمایش برش خورده دو کانکتور..... ۳۲
- شکل ۲-۱۱ طرح جدید کانکتورها..... ۳۶

فصل سوم

- شکل ۳-۱ دیاگرام تعادلی آلیاژ سرب-انتیموان..... ۴۳
- شکل ۳-۲ سختی طبیعی آلیاژ سرب-انتیموان..... ۴۶
- شکل ۳-۳ پیر سختی آلیاژ سرب-انتیموان..... ۴۷

فصل چهارم

- شکل ۴-۱ مقامتهای مسیر جریان..... ۵۳

مقدمه

با پیدایش و اختراع باتریها، یکی از رشته های مهم علمی تحت عنوان "الکتروشیمی" که امروزه در صنایع و تکنولوژی حائز اهمیت خاصی است، پا به عرصه وجود گذاشت.

از این جهت قسمت اعظم پیدایش و شروع این رشته علمی، مرهون و مدیون اختراعی است که در سال ۱۸۰۰ میلادی تحت عنوان "پیل ولتا" توسط "الکساندرولتا" اعلان گردید. تا آن زمان دانشمندان بجز مقدار کمی، آنهم در زمینه الکتریسته ساکن که در آزمایشگاهها بطور ضعیفی قادر به نمایش آن شده بودند، چیز بیشتری درباره الکتریسته نمی دانستند.

در نیمه اول قرن نوزدهم بسیاری دیگر از دانشمندان کوشیدند تا این روش تولید انرژی را که باعث عملی شدن آزمایشات و تجاربی بود که تا قبل از آن هرگز انجام پذیر نبود، بهبود بخشند. در نتیجه بسیاری از قوانین اساسی و بنیادی الکتریسته فیزیک، شیمی در این نیمه از قرن نوزدهم پایه گذاری گردید که اهمیت نقش و تأثیر این تحقیقات و تجارب علمی در بسیاری دیگر از رشته های علوم و امور تکنولوژیکی آنها بی نیاز از شرح و توصیف است. بنابراین باتری ها و در نتیجه علم الکتروشیمی جای بسیار مهمی را در تاریخ علوم به خود اختصاص داده اند.

تکنولوژی ساخت باتریهای اسیدی سربی در سال ۱۸۵۹ میلادی توسط "پلانته" فیزیکدان فرانسوی ارائه شد.

با این اختراع گام مهمی در جهت به انجام رساندن کارهای بی شمار تجربی دیگر برداشته شد، زیرا این باتری یا منبع تولید انرژی الکتروشیمیایی جدید، قادر بود جریان خیلی زیادی تولید نموده و به هنگام ضعیف شدن مجدداً شارژ گردد.

این باطری شامل دو کوئل نوار سربی بود که بوسیله پارچه های نایلونی از هم جدا شده بودند. این سیستم اساس ساخت باتری های امروزی را نیز تشکیل داد و علت موفقیت آن، بخاطر عوامل سودمندی مانند: هزینه کم و قابل دسترس بودن مواد، ساخت آسان، طول عمر زیاد و خواص الکتروشیمیایی پایدار باتری می باشد.

کارکرد باتریهای اسیدی سربی در طی یک قرن با تحقیقات پیوسته بهبود و گسترش پیدا کرده و این پیشرفت نه فقط با بهبود علم مهندسی و تکنیکهای ساخت، بلکه با درک بهتر فرایندهایی که در یک باتری رخ می دهد و همچنین شناخت فاکتورهایی که بعنوان یک عاملی در پائین آوردن راندمان یک باطری اثر دارند، در ارتباط بوده است. امروزه باتریهای اسیدی سربی بطور وسیعی در اتومبیل ها، اتومبیل های برقی، کلیدهای خودکار تأسیسات برق، زیردریائیهها و همچنین بسیاری از سیستم های اضطراری تأمین نیروی برق مورد استفاده شایان قرار گرفته و می گیرند.

یک باتری خودرو از نوع اسیدی سربی از اجزاء زیر تشکیل می گردد:

۱. جلد باتری که خود به شش قسمت مجزا تقسیم می شود و جنس آن از پلی پروپیلن می باشد.

۲. دسته صفحات سربی که هر دسته از تعدادی صفحه مثبت و منفی تشکیل می شود. صفحات مثبت از یک طرف و صفحات منفی از طرف دیگر مجموعه، به زیر کانکتورها وصل می شوند.

۳. الکترولیت

۴. کانکتورها: پنج جفت کانکتور در هر باتری وجود دارد که دو به دو به همدیگر جوش می شوند. این کانکتورها وظیفه انتقال الکتریسیته تولید شده از هر خانه باتری را به خانه مجاور آن دارند، تا با سری کردن ۲ ولت برقی که در هر خانه تولید می شود، مجموعاً ۱۲ ولت الکتریسیته در دو سر باطری ایجاد بشود.

یک کانکتور از دو لبه عمود بر هم تشکیل می شود. به لبه پائینی آن صفحات سربی جوش داده می شود و لبه بالایی یک کانکتور، به لبه بالایی کانکتور خانه مجاور خود جوش می شود.

۵. درب باطری که در پایان عملیات مونتاژ روی جلد هر باتری چسبانده می شود. در تولید یک باتری ماشین آلات مختلفی بکار گرفته می شود که شامل دستگاههای زیر می شود:

دستگاه ریخته گری که تولید صفحات سربی را به عهده دارد ، دستگاه میکسر که خمیر اکسیدی لازم برای صفحات سربی را تولید می کند، دستگاه خمیر مالی که خمیر ایجاد شده توسط دستگاه میکسر را بر روی صفحات سربی می کشاند، دستگاه جوش که وظیفه جوش دادن کانکتورهای بین خانه های باتری را دارد و در نهایت دستگاه head sealing که درب باتری را می چسباند.

از بین دستگاههای مذکور دستگاه جوش موضوع این پایان نامه می باشد. این دستگاه متشکل از انبرهای جوشی می باشد که به روش جوش مقاومتی از نوع جوش نقطه ای، کانکتورهای خانه های مجاور را به همدیگر جوش می دهد. عملیات دستگاه بطور اتوماتیک بوده و از یک سیستم کنترل جهت هماهنگ کردن قسمت های مختلف آن استفاده می شود.

همچنین در بخش اول این پروژه در مورد کانکتورها بحث شده است ، که این مبحث در مورد انواع کانکتورها و روشهای اتصال آنها، جنس کانکتورها و انتخاب آلیاژ مناسب جهت بهبود جنس و خواص آن می باشد.

لازم به ذکر است که دو نوع کانکتور وجود دارد ، کانکتورهای داخلی و کانکتورهای خارجی که موضوع این پروژه طراحی و ساخت دستگاه جوش کانکتورهای داخلی می باشد.

فصل اول

اجزاء و نحوه عملکرد با تری

اجزاء و نحوه عملکرد باتری

تمام باتریهایی که در وسایل نقلیه بکار می روند از نظر دارا بودن قطعات نظیر، با هم مشابهت دارند . در بیشتر مواقع در ساختمان باتری ها از مواد مشابهی استفاده می شود، ولی در موارد استثنایی ممکن است مواد مختلفی مورد استفاده قرار گرفته باشد.

معمولاً تمام قطعاتی که در یک باتری یافت می شود در تمام باتریهای دیگر نیز وجود دارد و اولین گام برای شناسایی باتری، فرا گرفتن نام و ترتیب قرار گرفتن قطعات در باتری است. در این فصل اجزای یک باتری معرفی می شود.

۱-۱ جلد باتری

جلد باتریهایی که در وسایل نقلیه بکار برده می شود معمولاً از دو نوع مختلف می باشد. نوع اول از جنس لاستیک سخت یا ترکیبات قیر می باشد. نوع دوم از جنس پلی پروپیلن که در هر دو نوع جلد باتری بصورت یکپارچه ساخته می شود.

دیواره های میانی که با جلد باتری همزمان تزریق شده اند، جلد باتری را به چند محفظه کوچک تر به نام خانه باتری تقسیم می کنند. در ته هر یک از خانه های باتری چهار لبه برآمده و باریک به نام پل وجود دارد که روی آنها صفحات باتری قرار می گیرند. در بعضی از باتریها در قسمت پایین صفحات برآمدگی هایی به نام پایه وجود دارد ، پایه صفحات مثبت و منفی به تناوب

روی پل ها قرار می گیرند. با این طرح خطر ایجاد اتصال کوتاه بین صفحات که در اثر ریزش

ذراتی از صفحات و جمع شدن آنها روی پل ها، بوجود می آید به حداقل ممکن می رسد.

پل های ته جعبه باتری کانال هایی تشکیل می دهند که در داخل آنها ذراتی که در اثر فعل و

انفعالات داخلی باتری ضمن شارژ یا دشارژ از صفحات باتری کنده می شود جمع می گردد. غالباً

مواقعی که این کانال ها از رسوبات پر شود عمر باتری نیز بسر می رسد.

جعبه باتری تحت تأثیر آب یا اسید قرار نمی گیرد و باید قادر به تحمل ضربه های مکانیکی،

گرما و سرما باشد. جعبه هایی که از ترکیبات قیر ساخته شده اند باید از بنزین و روغن دور نگه

داشته شوند، زیرا این مواد مانند یک حلال عمل می کنند و جعبه های باتری را حل می کنند.

۱-۲ المانهای باتری

قسمت فعال یک باتری را المان (واحد) نام گذاری می کنند. المان باتری همان قسمتی از باتری

است که فرسوده می شود.

المان از صفحات مثبت و منفی، کانکتورها و عایق ها ساخته شده است. المان از وصل شدن

صفحات مثبت و منفی تشکیل می شود.

صفحات مثبت و منفی در طول المان به تناوب بین یکدیگر قرار می گیرند. عایق ها که یک

وجه آنها صاف و سمت دیگرشان شیاردار ساخته شده است، بین صفحات مثبت و منفی طوری

قرار می گیرند که سمت شیار دار آن مجاور صفحات مثبت و بطور قائم قرار می گیرند.