

V E A V

۴ / ۱۰ / ۱۳۸۱



دانشگاه بوعلی سینا
دانشکده مهندسی
گروه مکانیک

وزارت اطلاعات
معاونت امور
مکانیک

پایان نامه:

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته:
مهندسی مکانیک-طراحی کاربردی

طراحی و آنالیز ویلچر برقی

استاد راهنما:

آقای دکتر محسن صادقی مهر

پژوهشگر:

علیرضا عطار کاشانی

پائیز ۱۳۸۰

۴۴۸۸

وزارت اطلاعات و ارتباطات
جمهوری اسلامی ایران

نام : علیرضا

نام خانوادگی : دانشجو : عطار کاشانی

عنوان پایان نامه : طراحی و آنالیز ویلچر برقی

استاد راهنما : دکتر محسن صادقی مهر

۴ / ۱۰ / ۱۳۸۱

مقطع تحصیلی : کارشناسی ارشد رشته : مکانیک گرایش : طراحی کاربردی

دانشگاه : بوعلی سینا

دانشکده : مهندسی تاریخ فارغ التحصیلی : تعداد صفحه : ۲۸۴

کلید واژه ها : ویلچر ، طراحی ، تحلیل تنش ، اجزاء محدود

چکیده

در این پروژه به مسئله طراحی و ساخت ویلچر برقی بیرونی با سیستم فرمانگیری اهرمی پرداخته شده است که در صورت عملکرد مناسب می توان به جای مکانیزم اهرمی از سیستم سروو موتور استفاده کرد. در فصل اول به تاریخچه ویلچر دستی و انواع ویلچرهای برقی پرداخته شده است. در فصل دوم مباحث کلی در طراحی یک وسیله نقلیه و ویلچر به اختصار توضیح داده شده است. در فصل سوم طراحی خستگی در مورد شاسی (قاب) ویلچر مورد بررسی قرار گرفته است و چند نمونه از طراحیهای اجزاء ویلچر آورده شده است در این فصل بیشتر تاکید بر روش طراحی تخمینی است که در آن معیار از کار افتادگی و یا شکست تنشی معادل $0/10$ تنش حداکثر گششی در نظر گرفته شده و در طراحی اولیه از روش مقطع زدن استفاده شده است. در فصل چهارم با تکرار آنالیز مدل شاسی ویلچر با المان تیر سه بعدی طرح کلی شاسی بدست آمده و سپس با استفاده از المانهای الاستیسیته سه بعدی محللهای اتصال بطور دقیقتر تحت تحلیل تنش قرار می گیرد. در تکرار آنالیز مدل شاسی ویلچر با المان تیر معیار مقایسه طرح بهینه، تنش کمتر از 30 مگا پاسکال در نظر گرفته شده است. که در نهایت اندازه مقطع قوطی مناسب برای هر قسمت بدست آمده و سپس محللهای اتصال مورد تحلیل قرار می گیرد. در انتهای این پروژه استانداردهای مورد استفاده و نقشه های اولیه طراحی ویلچر آورده شده است.

قدردانی و تشکر

با تشکر و قدردانی از استاد محترم جناب آقای دکتر صادقی مهر که مشوق من بودند و همچنین همه دوستان و عزیزانی که با راهنمائیهایشان مرا در انجام این پروژه یاری کردند.

تقدیم به:

پدر و مادر مهربانم

فهرست مطالب

صفحه	موضوع
۱	عنوان پروژه
۲	چکیده
۳	تشکر و قدردانی
۴	تقدیم به
۵	فهرست مطالب
۷	فصل اول
	مقدمه و تاریخچه
۸	۱-۱) مقدمه و تاریخچه ویلچر دستی
۱۶	۱-۲) ویلچرهای برقی
۱۷	۱-۲-۱) مدل‌های ویلچرهای برقی
۲۱	۱-۲-۲) سیستم‌های قدرت اضافی
۲۳	۱-۲-۳) جزئیات کلی
۲۵	۱-۲-۴) باتریها و شارژ کننده ها
۲۶	۱-۲-۵) روش استفاده از ویلچر برقی با خودرو
۳۲	فصل دوم
	مباحث کلی در طراحی یک وسیله نقلیه
۳۳	۲-۱) مباحث کلی در طراحی خودرو
۳۳	۲-۱-۱) سیستم تعلیق
۳۴	۲-۱-۲) منابع تحریک
۴۳	۲-۱-۳) خواص پاسخ خودرو
۴۴	۲-۱-۴) جداسازی ارتعاش
۵۲	۲-۱-۵) سفتی سیستم تعلیق
۵۳	۲-۱-۶) میرایی سیستم تعلیق
۵۴	۲-۱-۷) پاسخ احساسی بدن انسان به حرکت ارتعاشی
۵۶	۲-۱-۸) معادل سازی سیستم دینامیکی
۵۷	۲-۱-۹) طرح کلی اکسل عقب

۵۸	۲-۱-۱۰	شافتهای نیمه
۵۹	۲-۱-۱۱	نوع نیمه شناور
۶۱	۲-۱-۱۲	هدایت خودرو
۶۱	۲-۱-۱۳	طرح آکرمن
۶۴	۲-۱-۱۴	اتصالات سیستم هدایت خودرو
۶۵	۲-۱-۱۵	کستر
۶۶	۲-۱-۱۶	سیستم تعلیق مستقل چرخ جلو
۶۶	۲-۱-۱۷	طریقه نصب چرخ به تویی
۶۷	۲-۱-۱۸	سایش لاستیک
۶۸	۲-۱-۱۹	فاکتورهای انسانی در طراحی
۷۰	۲-۱-۲۰	بوشهای خودرو و تغییر شکل آنها
۷۲	۲-۱-۲۱	طراحی شاسی (قاب)
۷۳	۲-۱-۲۲	اصول طراحی سازه
۷۵	۲-۱-۲۳	صلبیت (سفتی) در برابر استحکام
۷۶	۲-۱-۲۴	شاسی نردبانی
۷۷	۲-۱-۲۵	سازه نردبانی با کابین راننده
۷۹	۲-۲	مباحث کلی در مورد طراحی ویلچر
۷۹	۲-۲-۱	مثالی از نیروهای وارد بر یک ویلچر و تعادل استاتیکی آن
۸۰	۲-۲-۲	اصول پایداری ویلچر
۸۳	۲-۲-۳	کمبر چرخ عقب
۸۵	۲-۲-۴	ملاحظات ارگونومیکی
۸۸	۲-۲-۵	باطری و تجهیزات برقی ویلچر
۸۹	۲-۲-۶	اندازه های معمول ویلچرهای دستی

فصل سوم

مباحث طراحی و محاسبات اجزاء تشکیل دهنده

۹۲	۳-۱	طراحی خستگی
۹۳	۳-۱-۱	روش تنش-عمر
۹۳	۳-۱-۲	منحنیهای S-N قطعه
۹۶	۳-۱-۳	اثرات تنش میانگین
۹۷	۳-۱-۴	تعریف تنش اسمی
۹۹	۳-۱-۵	منحنیهای S-N تخمینی
۱۰۲	۳-۱-۶	بارگذاری با دامنه متغیر

۱۰۳. ۳-۱-۷) روش آسیب خستگی تحت بار چند محوره
۱۰۴. ۳-۱-۸) شمارش سیکلها به روش جریان باران
۱۰۸. ۳-۱-۹) آنالیز خستگی تحت بار چند محوره
۱۰۹. ۳-۱-۱۰) روش بدست آوردن تاریخچه نیرو
۱۱۰. ۳-۱-۱۱) اجزاء اصلی طراحی خستگی
۱۱۱. ۳-۱-۱۲) طراحی خستگی اتصالات قوطی شکل جوشکاری شده
۱۱۳. ۳-۲) طراحی استاتیکی شاسی ویلچر
۱۱۴. ۳-۳) طراحی بر اساس استاندارد ISO 7176-8
۱۱۴. ۳-۴) شبیه سازی استاندارد ISO 7176-8 در مورد خستگی
۱۱۴. ۳-۵) آزمایش عملی ویلچر روی دستگاه آزمایش خستگی دو درامی
۱۱۵. ۳-۶) طراحی اجزاء سیستم تعلیق عقب
۱۱۶. ۳-۶-۱) طراحی عضو (A)
۱۱۶. ۳-۶-۲) طراحی شافت چرخ
۱۱۷. ۳-۶-۳) طراحی فنر سیستم تعلیق
۱۱۹. ۳-۷) طراحی اکسل جلو
۱۲۰. ۳-۸) محاسبه قطر شافت نیمه اکسل جلو
۱۲۱. ۳-۹) محاسبه قدرت موتور

۱۲۲

فصل چهارم

تحلیل به روش اجزاء محدود

۱۲۳. ۴-۱) طراحی به روش اجزاء محدود با استفاده از نرم افزار ANSYS
۱۵۶. ۴-۲) آنالیز مودال
۱۶۴. ۴-۳) بحث و نتیجه گیری

ضمیمه (A)

ضمیمه (B)

ضمیمه (C)

ضمیمه (D)

مراجع

چکیده به انگلیسی

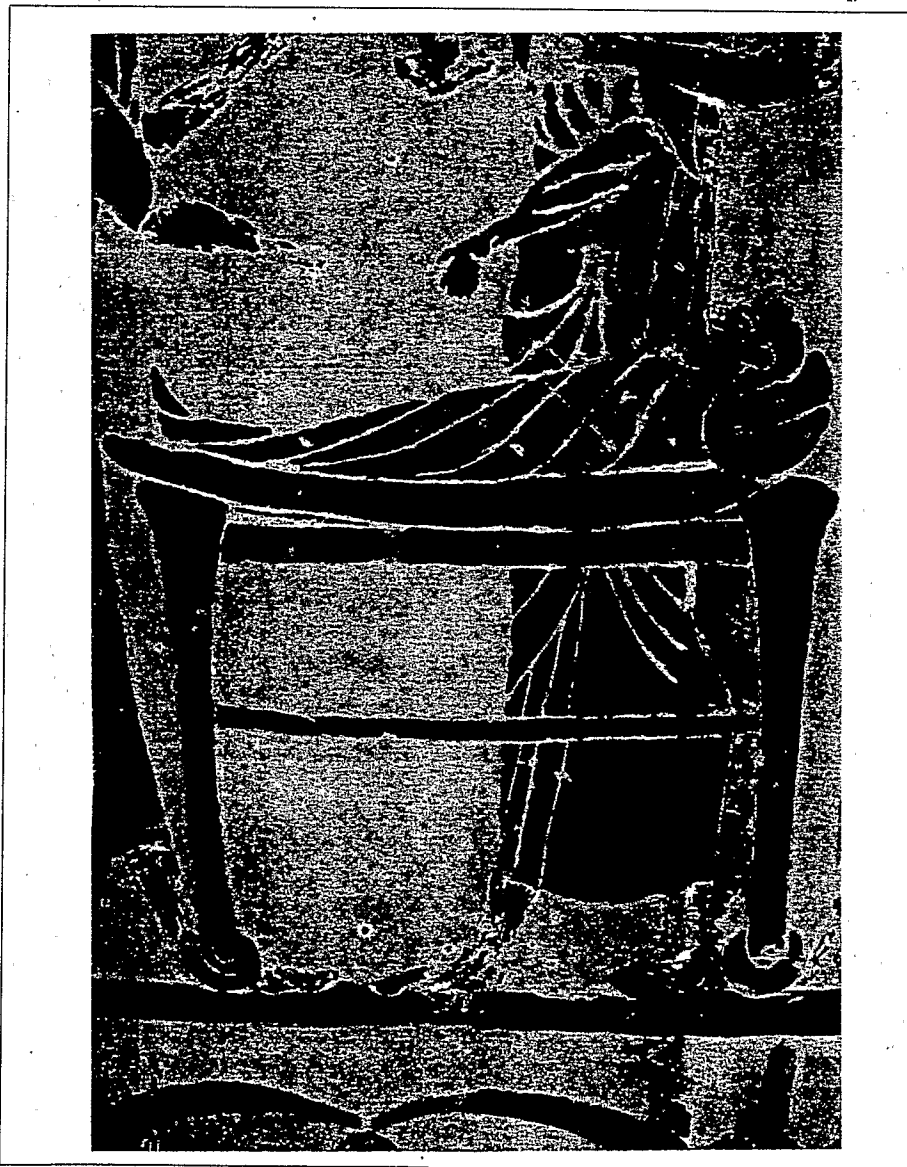
فصل اول

مقدمه و تاریخچه

۱-۱ مقدمه و تاریخچه ویلچر دستی [۱]

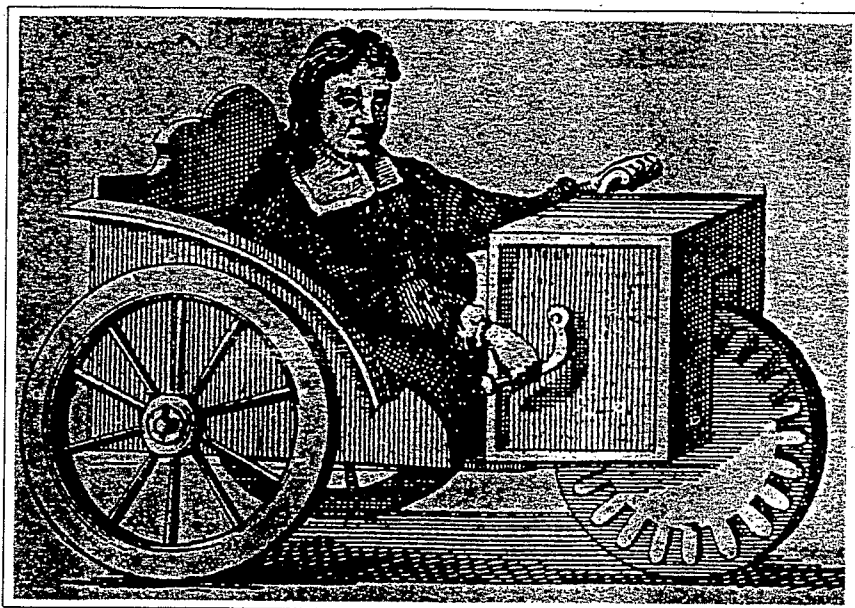
با توجه به موضوع نوشتار فعلی که طراحی و آنالیز ویلچر برقی است دانستن سیر تحول ویلچر از ابتدا تا امروز به طور اختصار ضروری است و این موضوع همچنین می تواند در برداشتن قدم اول طراحی که همان طراحی مفهومی^۱ است، نقش مهمی داشته باشد.

(شکل ۱-۱) طرح یکی از اولین وسایل چرخدار حمل بیمار را نشان می دهد که متعلق به 530 سال قبل از میلاد است در شکل های (۱،۲) الی (۱-۷) به طور مختصر سیر تکاملی ویلچر تاکنون آورده شده است.



(شکل ۱-۱) تخت بچه روی چرخ متعلق به سال ۵۳۰ قبل از میلاد مسیح. [۱]

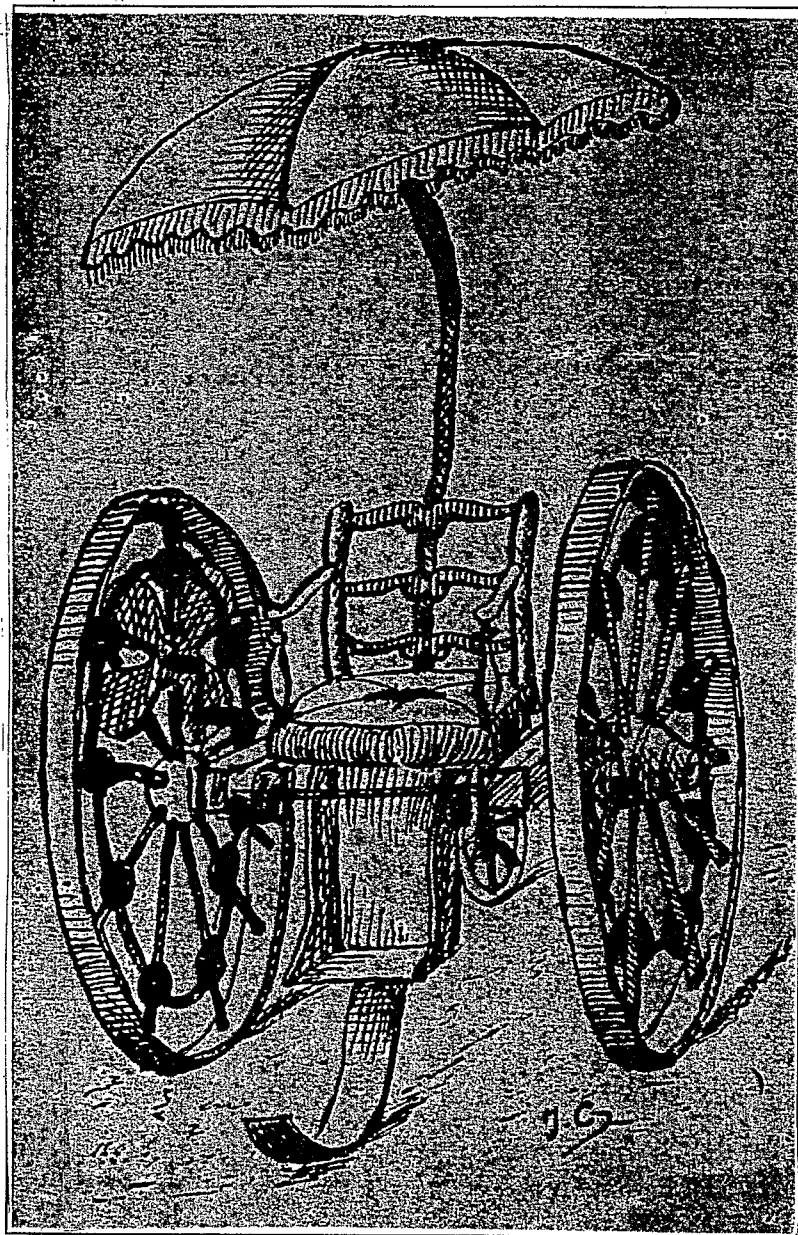
^۱ Conceptual design



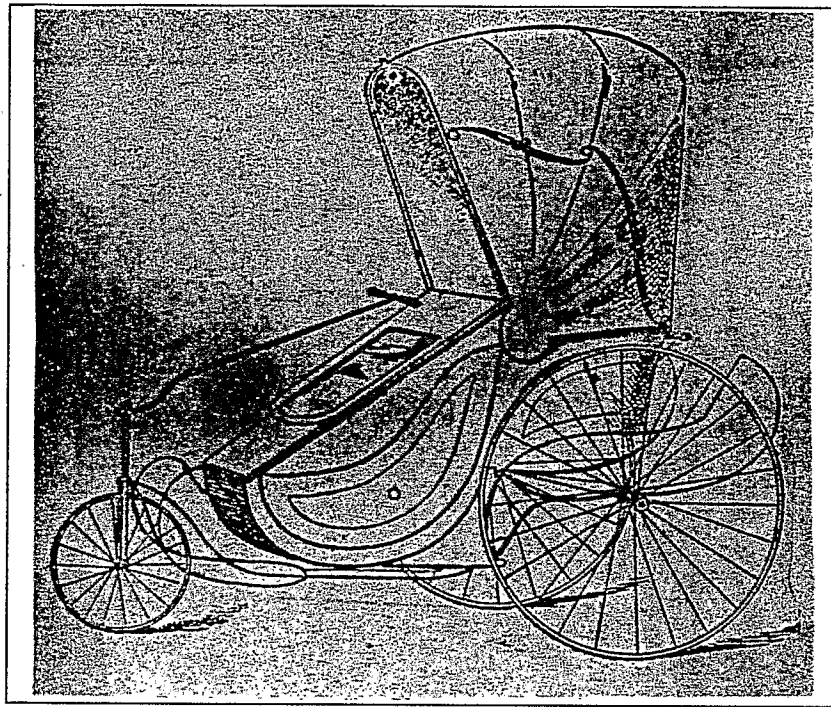
شکل (۱-۲) ویلچر دستی متعلق به سال ۱۶۵۵ ، که سازنده آن شخصی به نام Stephan Farther

(۱۶۸۹-۱۶۳۳) می باشد. در سال ۱۶۹۳ ویلچر به کتابخانه Municipal نورمبرگ آلمان منتقل شد که در

سال ۱۹۴۵ در بمباران شهر از بین رفت. [۱]



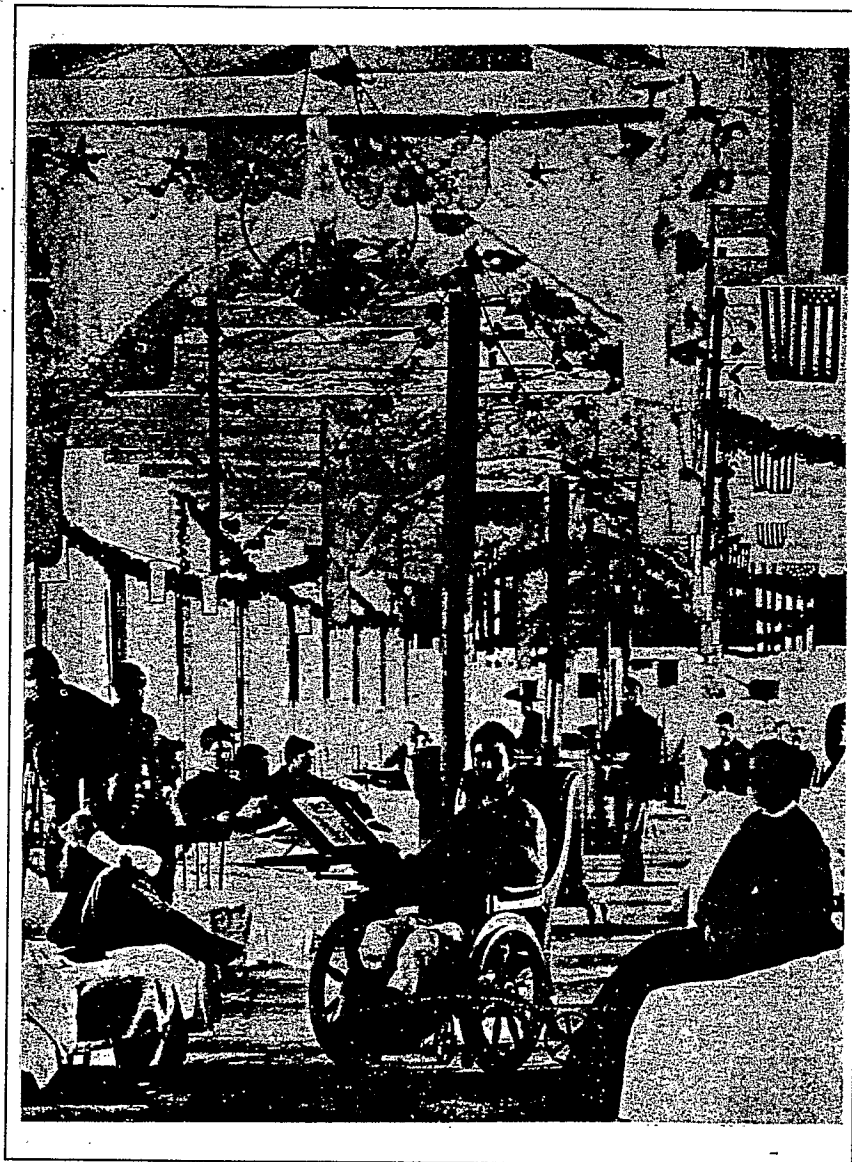
شکل (۱-۳) یک ویلچر دستی با چتر و ترمز را نشان می دهد که در سال ۱۷۳۳ ترسیم شده است [۱].



شکل (۱-۴) یک نمونه از ویلچرهای مورد استفاده در برف (Bath) انگلستان که به منظور حمل بیماران به چشمه های آب معدنی معروف این شهر جهت درمان به کار گرفته می شدند [۱].

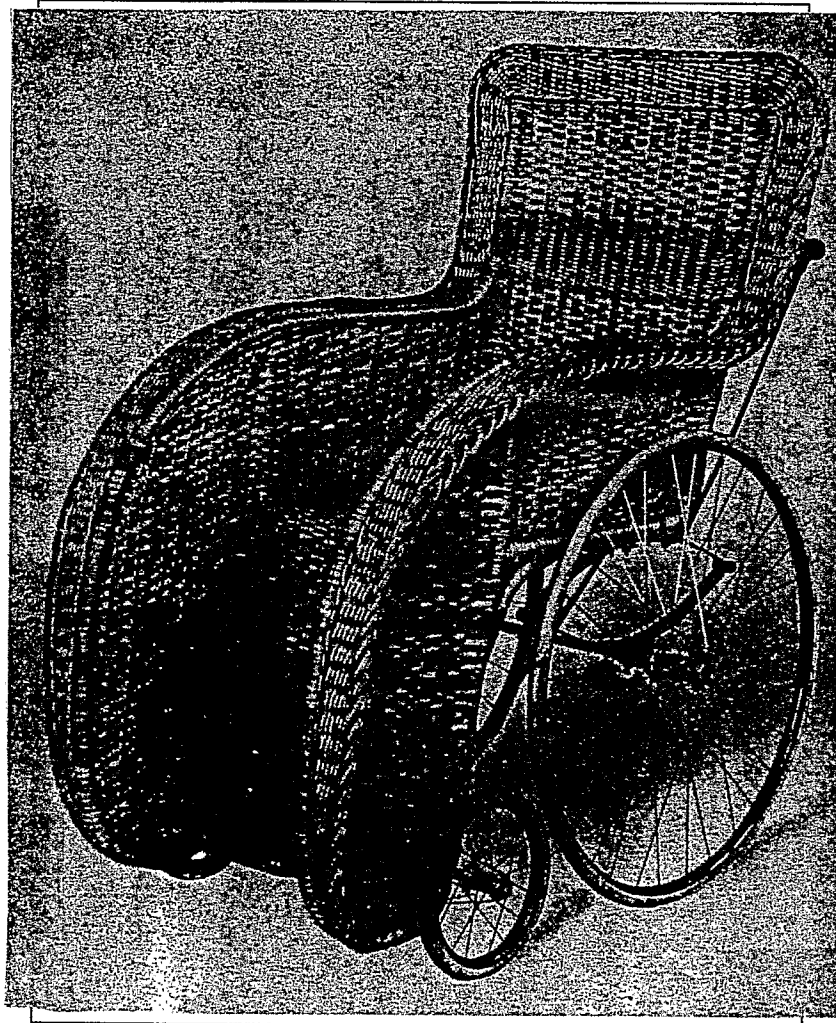


شکل (۱-۵) ویلچر مورد استفاده ژنرال ایتالیایی، گاریبالدی که توسط یک مهندس آلمانی ساخته شده بود، (۱۸۶۲) این ویلچر به گونه ای طراحی شده بود که برای شخص امکان خواندن، نوشتن و غذا خوردن را فراهم کند و با برداشتن استراحتگاههای دست و پا و پائین آوردن قسمت پشتی تبدیل به تختخواب شود [۱].



شکل (۶-۱) ویلچر مورد استفاده در جنگهای داخلی آمریکا چرخهای جلو و حلقه دستی آن از

چوب تهیه شده بود [۱].



شکل (۷-۱) ویلچر ساخته شده از نی هندی در اوایل قرن بیستم توسط شرکت کلسون (سازنده ویلچر Colson)

[۱]. (آمریکا)