

ترمز

به ابزاری که برای بازداشتن یک وسیله از حرکت بکار می‌رود ترمز گفته می‌شود. واژه ترمز از زبان روسی وارد فارسی شده‌است.



ترمز چرخ جلوی یک دوچرخه

گونه‌های ترمز

ترمز (ABS(Anti Block Brake System) به معنی سیستم ضد قفل ترمز

ترمز در خودروها به چند صورت وجود دارد ۱- ترمزهای سیمی ۲- ترمزهای هیدرولیکی ۳- ترمزهای پنوماتیکی / ترمزهای سیمی در خودروها کاربرد زیادی ندارند و در ترمز دستی خودرو کاربرد دارند نوع هیدرولیکی بیشترین کاربرد را دارد و رایج ترین ترمز مورد استفاده در خودروهای سبک و سنگین می‌باشد ترمزهای پنوماتیکی در خودروهای سنگین بکار می‌رود و به وسیلهٔ فشار هوا عمل ترمز گیری صورت می‌پذیرد // طرز کار کلی ترمزهای هیدرولیکی

به این صورت است که بر اثر فشار وارده به پدال ترمز به وسیلهٔ اهرم بندی نیرو به پمپ اولیهٔ روغن وارد شده و پیستون موجود در پمپ روغن مقابل خود را با فشار به داخل لوله‌ها می‌فرستد و روغن به داخل دستگاه ترمز می‌رود و دستگاه ترمز با توجه به نوع خود که ممکن است کاسه‌ای یا دیسکی باشد عمل ترمز گیری را انجام می‌دهد .

ترمز دستی

ترمز دستی یکی از اجزاء خودرو است.

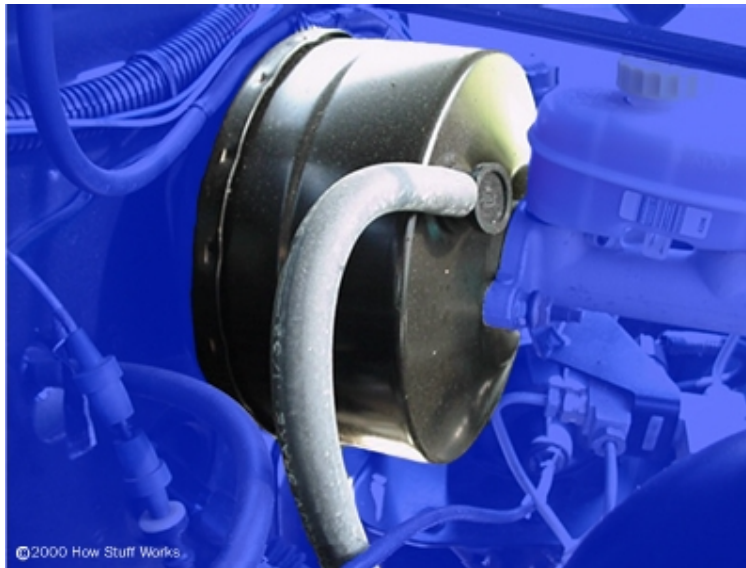


دسته ترمز دستی در خودروی سواری

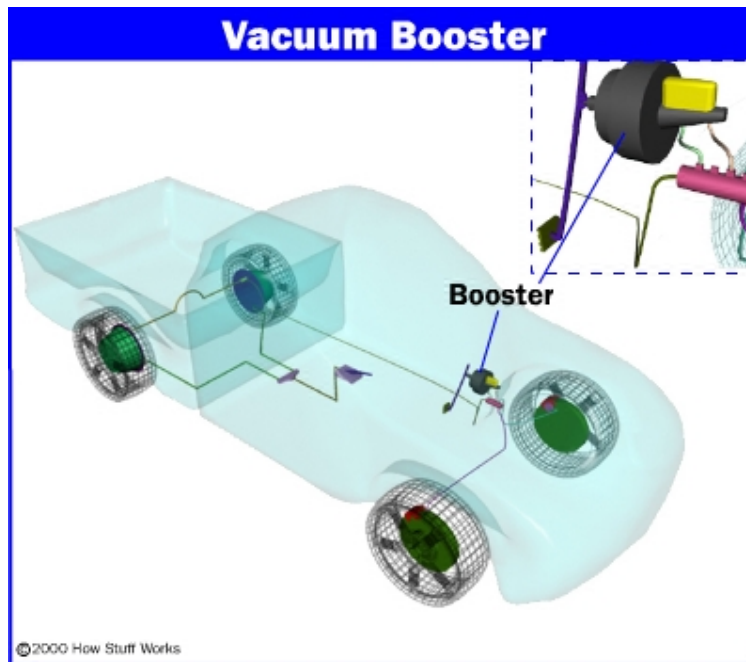
برای اینکه خودرو در توقفگاه‌ها در اثر شیب محل به راه نیفتاده خطری ایجاد ننماید ترمزی به نام ترمز دستی در آن پیش‌بینی نموده‌اند که این ترمز ممکن است روی چرخ‌ها قرار داده شده چرخ‌ها را از چرخیدن بازدارد و یا روی میل گاردان تعبیه شود و مانع گردیدن آن شود.

بوستر ترمز چگونه کار می کند؟

اگر تا به حال کاپوت ماشین خود را باز کرده باشید، احتمالاً بوستر ترمز را دیده اید. قوطی گرد سیاه رنگی که در پشت موتور و معمولاً طرف راننده قرار گرفته است.



در گذشته، وقتی بیشتر خودروها ترمز طبلی داشتند نیازی به بوستر ترمز نبود، ترمز های طبلی به طور طبیعی بخشی از نیروی مورد نیاز خود را فراهم می کنند، اما از آنجایی که امروزه بیشتر خودروها ترمز دیسکی دارند (حداقل در چرخ های جلو) بوستر ترمز اهمیت بیشتری دارد. بدون این وسیله رانندگانی با پاهای خسته خواهیم داشت!



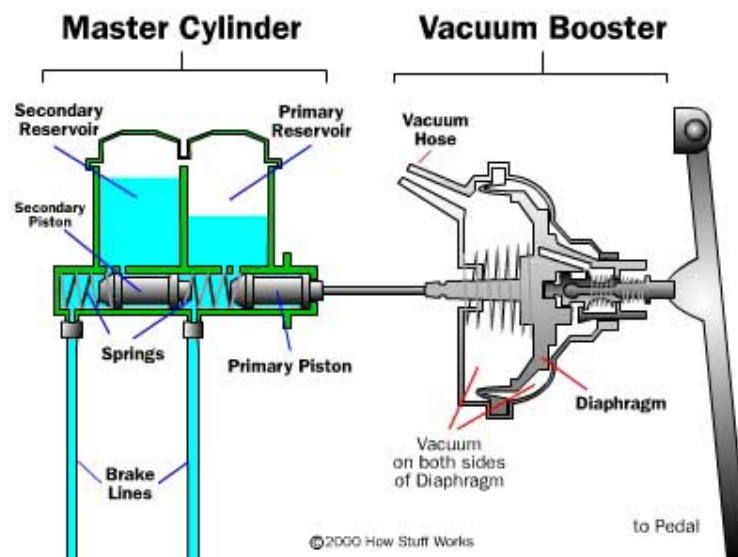
بوستر ترمز از خلا تولید شده توسط موتور استفاده می کند تا نیروی وارد شده به سیلندر اصلی ترمز توسط پای شما را چند برابر کند. در این مقاله به درون این قوطی سیاه نگاهی خواهیم انداخت.

قدرت ترمز دستی به مراتب کمتر از ترمز پایی است و کاربرد آن تنها در مواقعی است که می خواهند یک خودروی ایستاده حرکتی نکند.

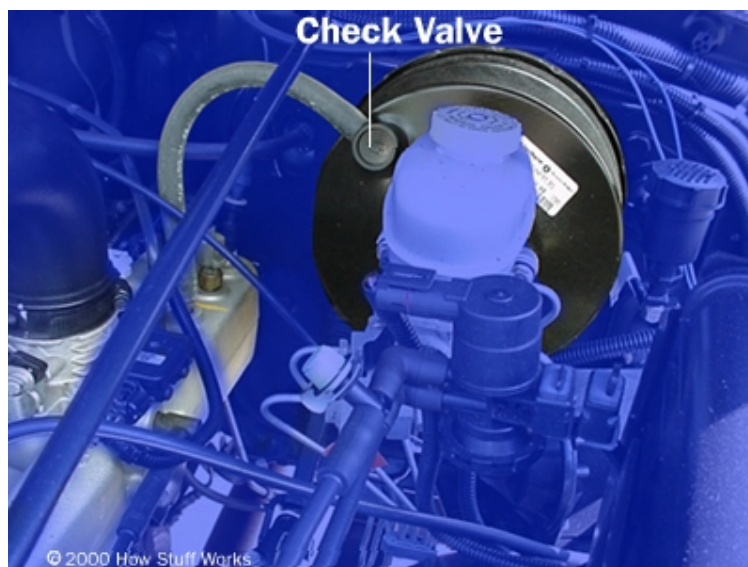
به طور کلی متوقف شدن خودرو به وسیله ترمزها در حین سرعت به واسطه اصطکاک بازوهای ترمز با کاسه چرخها است. اصطکاک طولانی تولید گرمای زیاد نموده و ممکن است فلزات و لنت را سرخ نموده و حتی ذوب نماید، از اینرو کاربرد ترمز باید کوتاه و متناوب باشد.

بوستر خلا

بوستر خلا قوطی فلزی است که شامل یک سوپاپ هوشمندانه و یک دیافراگم است. میله ای که از مرکز قوطی می گذرد از یک سو به پیستون سیلندر اصلی و از سوی دیگر به پدال متصل است.



یکی دیگر از بخش های اصلی بوستر، سوپاپ یکطرفه است



عکس بالا سوپاپ یک طرفه را نشان می دهد که به هوا فقط اجازه به بیرون کشیده شدن از بوستر را می دهد. اگر موتور خاموش باشد یا نشستی در لوله های بوستر ایجاد شود سوپاپ یک طرفه اجازه ورود هوا به بوستر را نمی دهد. این مهم است چون بوستر خلا باید بتواند تا چندین بار پس از خاموش شدن موتور نیروی وارده به پدال را تقویت کند (بی شک نمی خواهید وقتی در بزرگراه بنزین تمام کردید ترمز هایتان را از دست بدهید!) در بخش بعد خواهیم دید که بوستر ترمز چگونه کار می کند .

شیوه کار بوستر

بوستر خلا طراحی زیبا و ساده ای دارد. این قطعه نیاز به منبع خلا ای دارد تا بتواند کار کند. در خودرو های بنزینی موتور خلا مناسبی را برای بوستر ایجاد می کند. اگر لوله ای را به محل مناسبی از موتور متصل کنید می توان هوا را به بیرون از محفظه کشید و خلا نسبی ای ایجاد نمود؛ اما از آنجایی که موتور های دیزل نمی توانند خلا مناسبی ایجاد کنند در خودرو های دیزلی باید از پمپ خلا مجزایی استفاده کرد.

در خودرو هایی با بوستر خلا، پدال ترمز میله ای که از میان بوستر به سیلندر اصلی متصل می شود را فشار می دهد. موتور خلا نسبی را در هر دو سوی دیافراگم ایجاد می کند. هنگامی که پدال را فشار می دهید میله سوپاپی را باز می کند که به هوای بیرون اجازه ی ورود به پشت دیافراگم را می دهد در حالیکه سمت دیگر دیافراگم خلا می ماند. به این ترتیب فشار وارده بر یک سوی دیافراگم بیشتر می شود که این به فشرده شدن پیستون در سیلندر اصلی کمک می کند

هنگامی که پدال رها می شود ارتباط هوای بیرون با پشت دیافراگم قطع شده و دو سوی دیافراگم به هم مرتبط می شوند. در نتیجه در هر دو سوی دیافراگم خلا ایجاد می شود و همه ی شرایط به حالت اولیه باز می گردد.

بوستر ترمز چگونه کار می کند ؟

اگر تا به حال کاپوت ماشین خود را باز کرده باشید، احتمالاً بوستر ترمز را دیده اید. قوطی گرد سیاه رنگی که در پشت موتور و معمولاً طرف راننده قرار گرفته است.

در گذشته، وقتی بیشتر خودرو ها ترمز طبلی داشتند نیازی به بوستر ترمز نبود، ترمز های طبلی به طور طبیعی بخشی از نیروی مورد نیاز خود را فراهم می کنند، اما از آنجایی که امروزه بیشتر خودرو ها ترمز دیسکی دارند (حداقل در چرخ های جلو) بوستر ترمز اهمیت بیشتری دارد. بدون این وسیله رانندگانی با پاهای خسته خواهیم داشت!

بوستر ترمز از خلا تولید شده توسط موتور استفاده می کند تا نیروی وارد شده به سیلندر اصلی ترمز توسط پای شما را چند برابر کند. در این مقاله به درون این قوطی سیاه نگاهی خواهیم انداخت.

آشنایی با عملکرد بوستر در خودرو

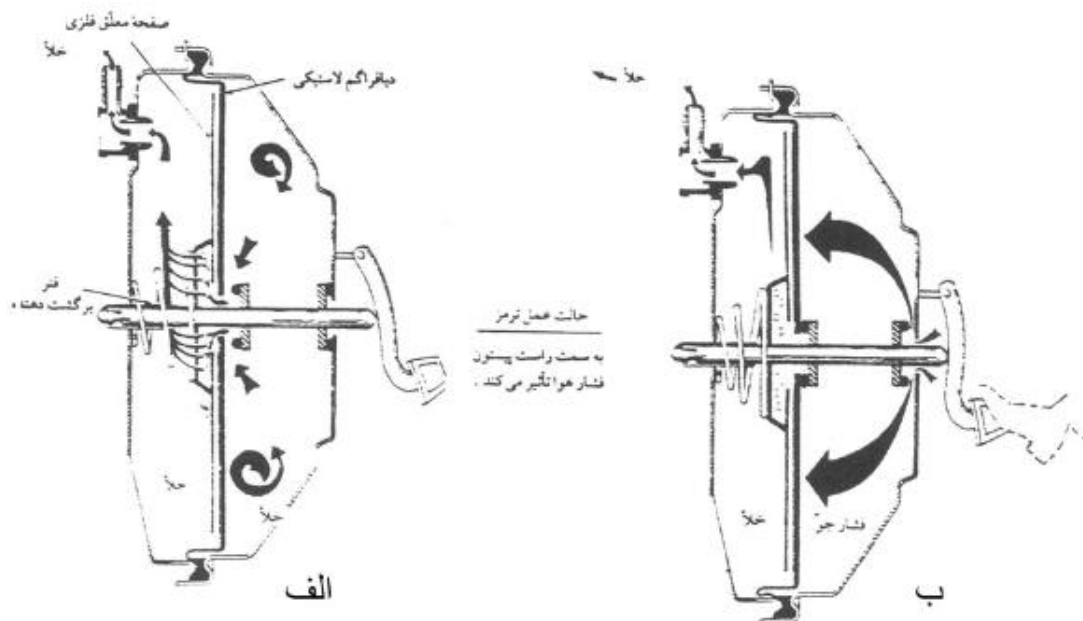
بوستر های قرمز

نیروی پای راننده، به تنهایی فاقد توانایی ایجاد فشار مورد نیاز در مدار هیدرولیک ترمز است. برای ایجاد فشار مطلوب، از تقویت کننده استفاده می شود. تقویت کننده را در زبان انگلیسی

بوستر می‌گویند. برای استفاده از بوستر، دو عامل به کار گرفته می‌شود: یکی خلا موتور و دیگری فشار جو.

بوستر، پیستون بزرگی دارد که هنگام استفاده از ترمز، طرف جلوی آن (سمت سیلندر اصلی) به خلا موتور و طرف عقب آن، به فشار جو، ارتباط پیدا می‌کند. بر اثر اختلاف فشار بین طرفین پیستون، بوستر عمل کرده و فشار موثری بر سطح پیستون وارد می‌شود و نیروی قابل توجهی به وجود می‌آید. این نیرو، برای فشردن روغن ترمز به میله فشاری پیستون بوستر، اعمال می‌گردد.

شکل ۱: طرز کار بوستر



اجازه بدهید کار بوستر معلق در خلا خودروی پیکان را، در پنج حالت بررسی کنیم:

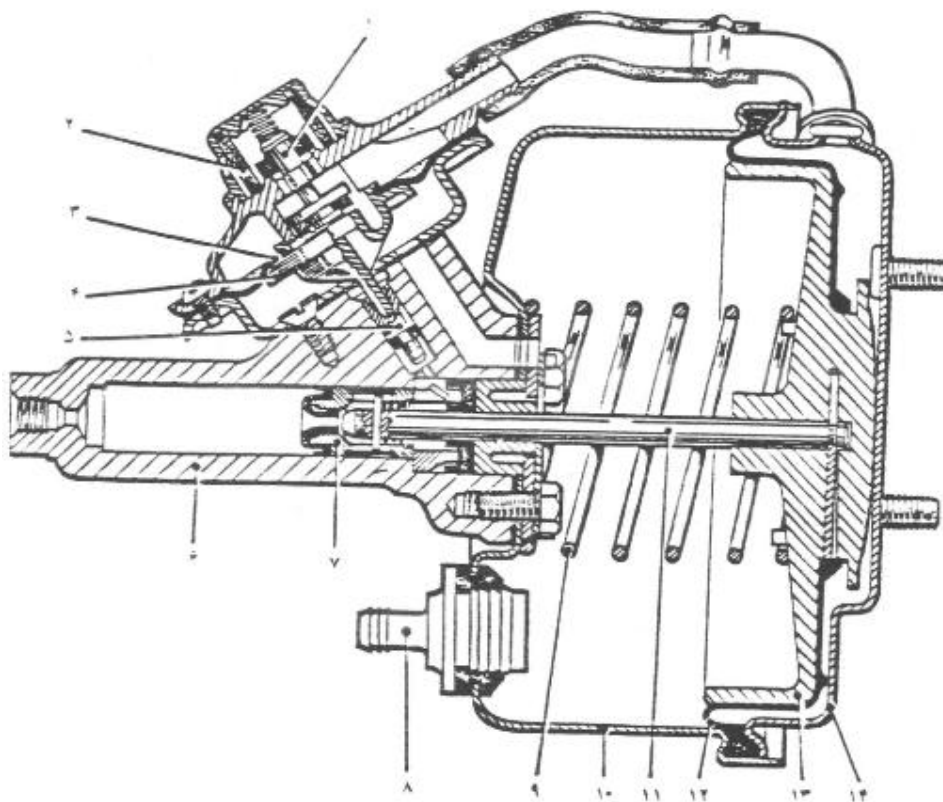
الف – حالت غیر فعال بودن سیستم ترمز

وقتی پدال ترمز به هنگام روشن بودن موتور آزاد باشد، نیروی فنر (9) آزاد شده، پیستون و دیافراگم بوستر (12 و 3) را به درپوش (14) می فشارد. خلا موتور، هوای بوستر را از طریق سوپاپ یکطرفه (8) جذب می کند. در این هنگام در مناطق O.N.M.L خلا وجود دارد، زیرا پیستون سوپاپ هوا (5) و دیافراگم هوا (3) در پایین و سوپاپ هوا (1) به وسیله فنر، بسته است و اجازه عبور هوا از خارج را نمی دهد. بنابراین، خلا موتور می تواند از قسمت جلوی پیستون (N) به پشت آن (O) نفوذ کند.

ب – حالت نیمه ترمز

اگر به پدال ترمز، فشار کمی وارد شود، در سیلندر اصلی نیز فشار کمی تولید می شود. روغن سیلندر اصلی، از مجرای نشان داده شده با فلش در شکل 7، وارد مدار روغن سیلندر بوستر می شود. سپس، از همین

شکل 2: اجزای بوستر پیکان



مشخصات شکل 2:

سوڀاپ هوا

فیلتر هوا

دیا فراگم هوا

تکیہ گاہ دیافراگم هوا

پیستون سوپاپ هوا

سیلندر ثانویه ترمز

پیستون سیلندر ثانویه

اتصال لوله خلایی و سوپاپ یک طرفه

فنر برگردان پیستون بوستر

بدنه بوستر

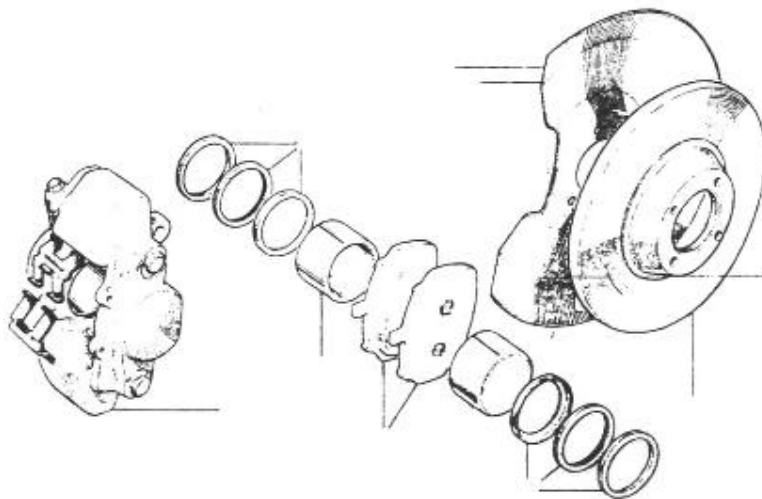
میله فشاری

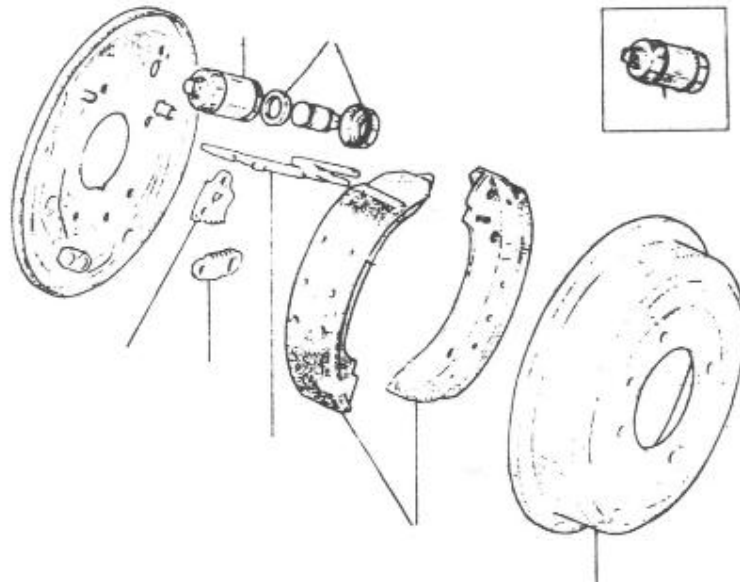
دیافراگم پیستون

پیستون بوستر

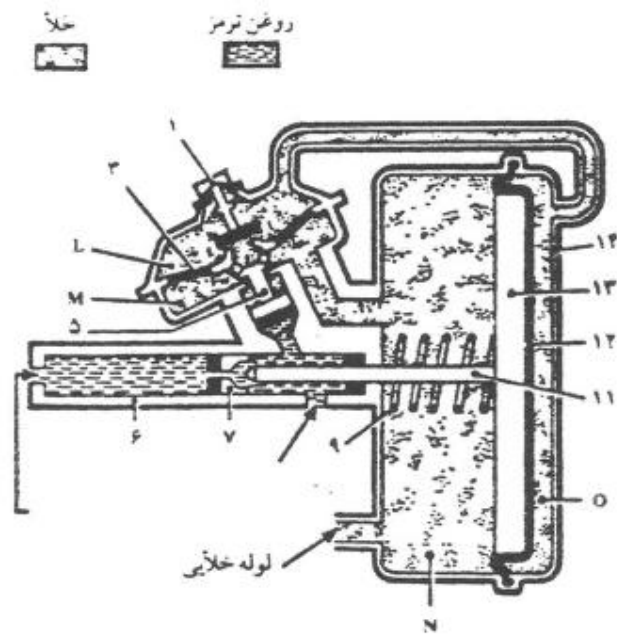
درپوش

شکل 3: BRAKES& CONTROLS-FRONT BRAKES

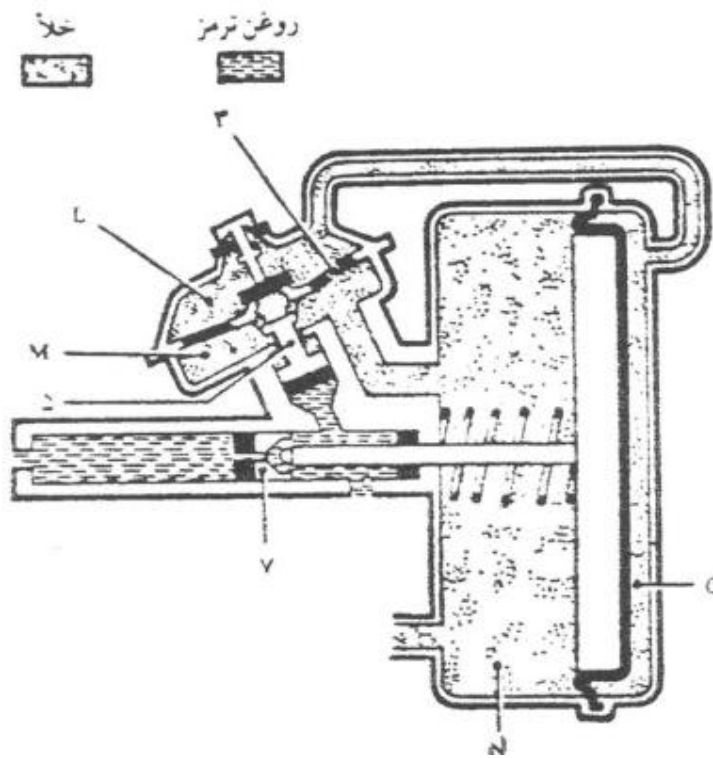




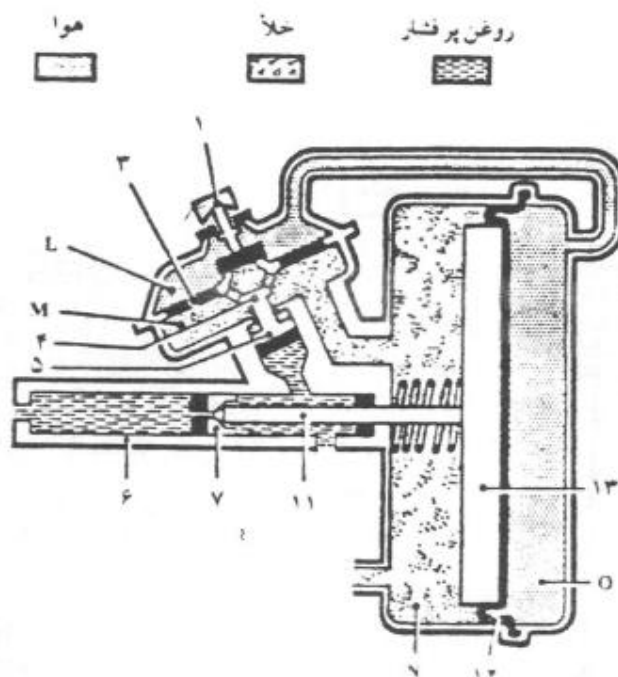
شکل 4: BRAKES & CONTROLS- REAR BRAKES



شکل 5: بوستر در حالت غیرفعال



شکل 6: بوستر در حالت نیمه ترمز



مدار و با همین فشار، سیلندر ترمز بوستر را ترک کرده، وارد لوله‌های ترمز و سیلندر چرخ‌ها می‌شود و نیروی کمی در لنت‌ها تولید می‌شود. همین نیروی کم، سوپاپ هیدرولیک (5) را بالا برده، آن را به دیافراگم هوا (3) می‌فشارد و آمادگی لازم را برای مرحله ترمز کامل فراهم می‌سازد. در این مرحله، هنوز خلاء در طرفین دیافراگم هوا (3) وجود دارد، ولی ارتباط، موقتا قطع می‌شود.

شکل 7: بوستر در حالت ترمز کامل

پ-حالت ترمز کامل

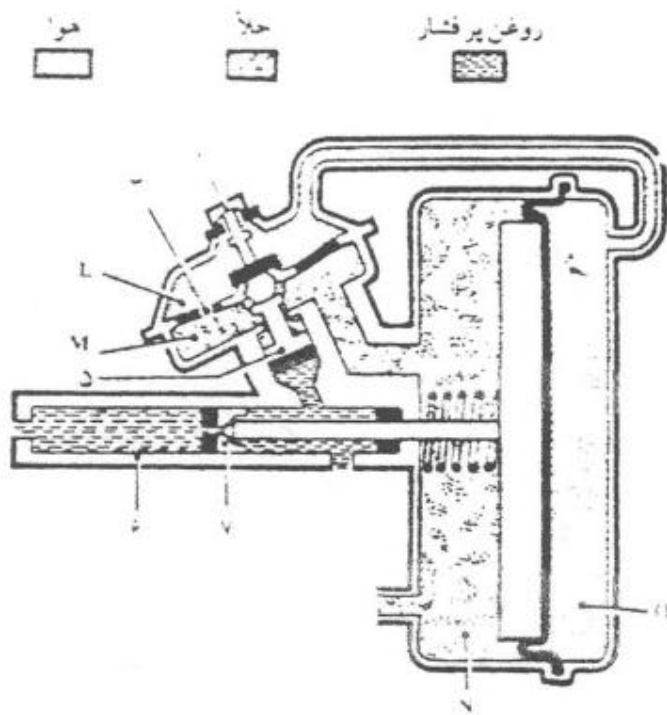
هر گاه پدال ترمز فشرده و تقریباً ثابت نگه داشته شود، نیروی زیاد پدال، فشار نسبی زیادی در سیلندر اصلی تولید می‌کند. فشار روغن، در سیلندر ترمز بوستر هم، تاثیر کرده، در نتیجه

پیستون هیدرولیکی هوا (5) را به بالا حرکت می‌دهد. حرکت 1 این سوپاپ، دیافراگم هوا (3) را بلند کرده، باعث تحریک سوپاپ هوا (1) می‌شود. سوپاپ هوا، به صورت دو طرفه عمل می‌کند، یعنی از یک طرف، مجرای روی دیافراگم را می‌بندد تا خلاء موتور از دیافراگم (M) به قسمت بالا (L) نفوذ نکند و از طرف دیگر، مجرای هوا را می‌گشاید تا هوای محیط بتواند به پشت پیستون بوستر راه پیدا کرده و فضای روی دیافراگم (L) و طرف راست پیستون بوستر (O) را پر کند. فشار جو در پشت پیستون (O) و خلاء موتور در جلوی آن (N)، باعث ایجاد نیروی نسبتاً زیادی در پیستون و میله فشاری آن (11) می‌شود. این نیروی زیاد، وارد پیستون سیلندر ثانویه (-) می‌شود و روغن جلوی پیستون، به شدت تحت فشار قرار می‌گیرد. فشار این روغن فشرده که بسیار بیش از فشار روغن سیلندر اصلی است، از خروجی سیلندر بوستر به لوله‌های ترمز و سیلندر چرخ‌ها ارسال می‌شود و در آنها نیروی ترمزی نیرومندی ایجاد می‌کند.

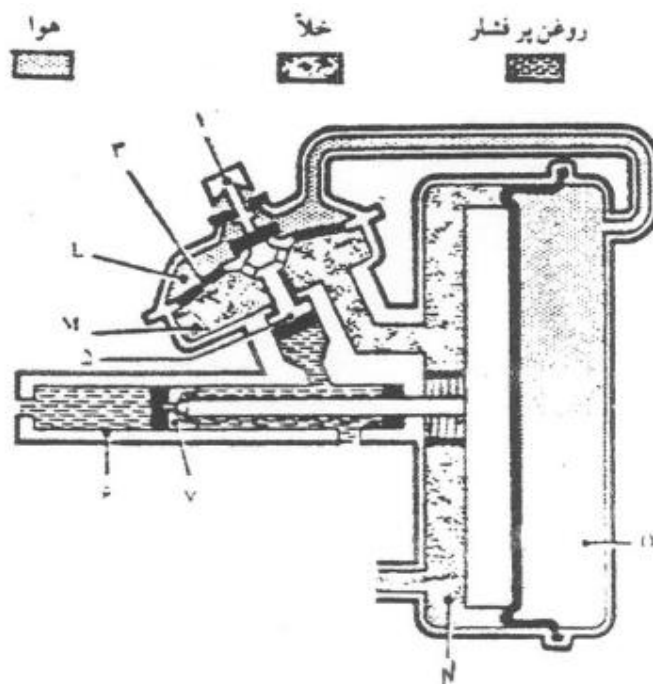
شکل 8: در حالت

ثابت فشردن

پدال ترمز



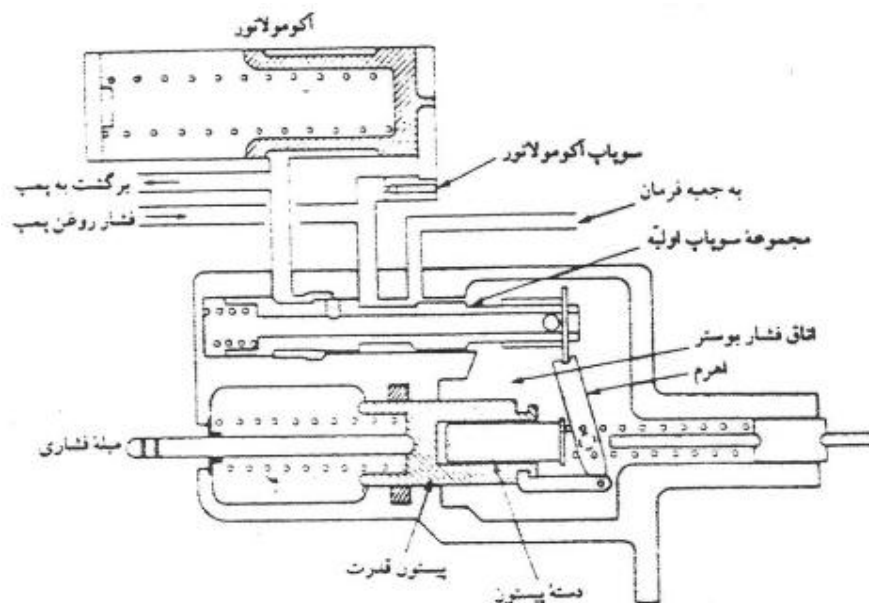
شکل 9- حفظ قدرت ترمز در ترمزهای کوتاه



ت- حالت فشرده و ثابت ماندن پدال و عمل بوستر

هر گاه پدال ترمز، در حالتی معین ثابت نگه داشته شود، فشار پشت پیستون سیلندر بوستر (-)، شروع به کاهش می‌کند. این کاهش فشار با پیشروی پیستون بوستر (7) به انتهای سیلندر ادامه پیدا می‌کند. هر گاه فشار روغن در مدار کاهش پیدا کند، از نیروی بالا برنده پیستون هیدرولیکی (5) نیز کاسته می‌شود و نوعی تعادل نیرو، بین فشار جو و فشار هیدرولیکی به وجود آمده و نتیجه آن پایین رفتن پیستون هیدرولیکی (5) و دیافراگم هوا (3) است. با این حرکت‌ها، سوپاپ هوا (1) بسته شده، اجازه ورود هوای بیشتر را به محفظه‌های L و O نمی‌دهد. اما خلا موتور را در مناطق N.M ثابت نگه می‌دارد. بنابراین، نیروی ترمز چندان تغییری نمی‌کند.

شکل 10: ساختمان هیدروبوستر



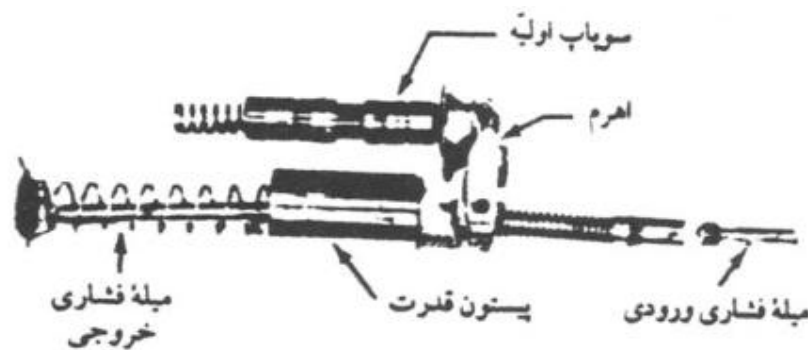
ث- حالت حفظ قدرت حداکثر بوستر در ترمزهای کامل و کوتاه

وقتی پدال ترمز به طور کامل فشرده شود، ولی مدت ترمز کوتاه باشد (این حالت معمولاً در حالت اضطراری و ناگهانی اتفاق می‌افتد) فشار روغن ترمز در سیلندر بوستر، زیاد می‌شود و پیستون سوپاپ هیدرولیکی (5) را به اندازه لازم بالا می‌برد. با این حرکت، دیافراگم هوا (3)، از محل اصلی به سمت بالا حرکت کرده، سوپاپ هوا (1) اجازه می‌دهد که هوا وارد مناطق L و O شود. از آنجا که ورود هوا با شدت به پشت پیستون (O) تاثیر می‌گذارد، نیروی زیادی در بوستر تولید می‌شود. فشار ناگهانی پدال ترمز، باعث تراکم بیشتر روغن در پیستون بوستر و زیر پیستون هیدرولیک (5) شده و نیروی ترمزی قوی را در مدار تولید می‌کند.

هیدروبوستر در دستگاه ترمز

از سال 1975 به بعد، کارخانه‌های فورد، سیستم هیدروبوستر را در دستگاه ترمز کار گذاشتند. این سیستم در خودروهای گران‌قیمت فورد به کار رفت. در این خودروها، از روش چهار چرخ دیسکی استفاده شده است. در ترمز خودروهای دیزلی هم از روش هیدرو بوستر استفاده شده است.

در خودروهای مجهز به سیستم فرمان پر قدرت، از فشار روغن مدار فرمان، برای تقویت سیستم ترمز استفاده می‌شود. شکل 10 مدار خلاصه شده سیستم هیدروبوستر را نشان می‌دهد.



وقتی راننده پدال ترمز را فشار می‌دهد، سوپاپ قرقره‌ای، مجرای برگشت روغن را مسدود می‌کند. در نتیجه، فشار در محفظه فشاری بوستر بالا می‌رود. این افزایش فشار موجب حرکت پیستون پر قدرت هیدروبوستر شده، میله پیستون روغن ترمز را تحت فشار قرار می‌دهد. مقدار نیروی کمکی هیدروبوستر به مدار هیدرولیکی ترمز، بستگی به حرکت سوپاپ قرقره‌ای دارد. سوپاپ قرقره‌ای نیز به وسیله اهرمی حرکت می‌کند که این اهرم با حرکت پدال ترمز به کار می‌افتد، شکل 11 ارتباط این اهرم‌بندی را نشان می‌دهد. برای بالا رفتن ایمنی سیستم، هیدروبوستر مجهز به یک مخزن روغن تحت فشار است، پیستون آکومولاتور، با پیش فشار فنر یا گاز در معرض فشار پمپ روغن هیدروبوستر قرار می‌گیرد. وقتی فشار مدار فرمان، به پیستون آکومولاتور تاثیر کند، فنر یا گاز پشت آن تحت فشار واقع می‌شود و انباره روغن را با فشار زیاد و برای روغن نگه می‌دارد. هر گاه موتور توقف کند و پمپ فرمان، فشار تولید

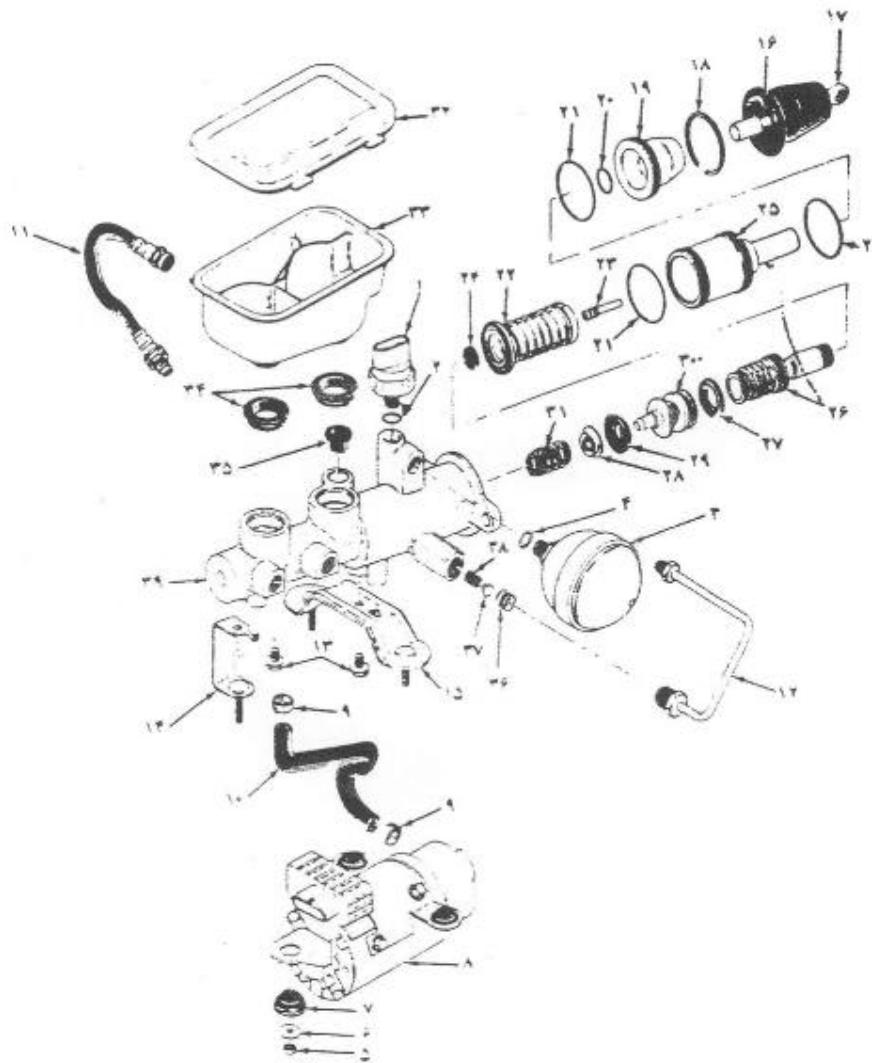
نکند، فشار روغن آکومولاتور برای متوقف کردن خودرو، به کمک سیستم ترمز آمده و هر گونه کمبود فشار مدار فرمان را جبران خواهد کرد.

سیستم بوستر هیدروالکتریک

سیستم هیدروالکتریک، دارای پمپ روغن الکتریکی است که پمپ آن فقط در صورت لزوم به کار می‌افتد. بنابراین، برتری آن نسبت به نوع هیدروبوستر، صرفه‌جویی در مصرف سوخت موتور است. بوستر هیدروالکتریک دستگاهی مستقل است که پمپ برقی آن هنگام نیاز به کار افتاده و روغن مخزن، روغن ترمز را به یک انباره و یا آکومولاتور پمپ می‌کند. وقتی فشار انباره به حد کافی رسید، کلید الکتریکی پمپ قطع می‌شود. هر گاه پدال ترمز فشرده شود، روغن انباره به پشت پیستون بوستر هدایت می‌شود و میله فشاری آن، روغن ترمز را با نیروی زیاد به سیلندر چرخ‌ها هدایت می‌کند. وقتی فشار مخزن به علت استفاده از ترمز کاهش یابد، سوئیچ الکتریکی، پمپ برقی را روشن کرده، فشار مخزن روغن مجدداً به اندازه لازم می‌رسد.

سیلندر ترمز در شکل 11، دارای دو مدار جداگانه است. در بوستر آن، یک پیستون قدرت (25) و یک مجموعه عکس‌العملی (22 تا 24) وجود دارد و بین میله فشاری پدال و پیستون اول، سیلندر اصلی قرار می‌گیرد. وقتی پدال ترمز فشرده شود، مجموعه عکس‌العملی (22 تا 24) به حرکت درمی‌آید. با حرکت آن، مجرای روغن تحت فشار آکومولاتور به بوستر و پشت پیستون قدرت راه پیدا می‌کند و ترمز، قدرت زیاد ایجاد کرده و هنگامی که پدال رها شود روغن تحت فشار به مخزن برمی‌گردد. اگر پمپ برقی معیوب شود، مخزن فشار روغن لازم را برای یک ترمز عادی فراهم می‌کند.

شکل 12: ساختمان گسترده بوستر هیدروالکتریک



مشخصات شکل 12:

کلید فشار قوی

5 رینگ

3 و 4 اکومولاتور

5. مهره

6. واشر

7. تکیه گاه لاستیکی

8. پمپ الکتریکی
9. گیره لوله
10. لوله طرف مخزن
11. لوله فشار قوی
12. لوله و مهره
13. پیچ
- 14 و 15. پایه
16. خار
17. میله فشار و گردگیر
18. خار
19. راهنمای پیستون
- 20 و 21. رینگ
22. مجموعه حلقه عکس‌العملی
23. پیستون عکس‌العملی
24. دیسک عکس‌العملی
25. مجموعه پیستون قدرت
26. مجموعه پیستون اولیه
27. تشتکی ثانویه
28. نگهدارنده فنر
29. تشنگی ربه

30. پیستون ثانویه

31. فنر

32. درپوش فنر

33. مخزن

34 و 35. لاستیک زیرمخزن

36. تکیه‌گاه سوپاپ

37. تکیه‌گاه فنر

38. فنر