

هدف کلی از کاربرد کمربندهای ایمنی بسیار ساده می باشد. کمربندهای ایمنی از حرکت سرنشینان خودرو و برخورد آنها به داشبورد و شیشه جلوی خودرو، در هنگام ترمزهای ناگهانی، جلوگیری می نمایند. حرکت سرنشینان خودرو در هنگام ترمزهای ناگهانی به علت وجود قانون اینرسی می باشد.

به عبارت دیگر، اینرسی عبارتست از تمایل اجسام به حرکت تا زمانی که یک جسم خارجی از حرکت آن جلوگیری نماید. اگر سرعت حرکت خودرو برابر ۵۰ کیلومتر در ساعت باشد، نیروی اینرسی مایل به حرکت خودرو با سرعت ۵۰ کیلومتر در ساعت و در یک جهت می باشد.

مقاومت هوا و جود اصطکاک با سطح جاده، این سرعت را کاهش می دهد ولی نیروی حاصل از کارکرد موتور، این کاهش انرژی را جبران می کند.

تمامی اشیاء داخل خودرو که شامل راننده و سرنشینان می باشد، دارای اینرسی منحصر به فرد خود جدای از اینرسی خودرو می باشند.

خودرو، به اشیاء داخل آن تا سرعت حرکت خودرو، شتاب می دهد، به عبارت دیگر سرعت خودرو و اشیاء داخل آن با هم برابر می باشد.

در هنگام برخورد خودرو به یک مانع و یا اعمال ترمز ناگهانی، نیروی اینرسی سرنشینان داخل و خودرو، بطور کامل مجزا می باشد، بطوریکه نیروی حاصل از برخورد یا ترمز، حرکت خودرو را متوقف کرده، در حالیکه سرنشینان داخل خودرو، همچنان به حرکت خود با همان سرعت قبلی ادامه خواهند داد.

بدون استفاده از کمربند ایمنی، برخورد سرنشینان داخل خودرو به غربیلک فرمان و یا شیشه جلوی خودرو با همان سرعت قبل از توقف خودرو، اتفاق خواهد افتاد.



همانگونه که نیروی حاصل از برخورد با مانع یا ترمز ناگهانی ، سرعت برخورد را کاهش می دهد ، برخورد با غربیلک فرمان ، شیشه جلو و داشبورد نیز حرکت سرنشینان داخل خودرو را کاهش خواهد داد که باعث بروز آسیب دیدگیهای جدی به سرنشینان می شود. کمربندهای ایمنی با اعمال نیروی توقفی به سرنشینان خودرو، باعث کاهش لطمات و آسیب دیدگیهای ناشی از برخوردهای ناگهانی خودرو می شوند.

کمربندها شامل یک تسمه مورب که بر روی قسمت بالائی لگن و نیز تسمه هایی که بر روی شانه و سینه قرار می گیرند ، می باشند. دوقسمت کمر بند به طور کاملاً محکم به اتاق خودرو متصل گردیده اند تا سرنشینان خودرو را در محل خود نگهدارند، در صورت بسته شدن صحیح کمر بند ، قسمت اعظم نیروی نگهدارنده توسط کمر بند به قفسه سینه و بالای ران وارد می شود که قسمتهای قوسی بدن محسوب می گردند و به همین علت در هنگام اعمال نیروی نگهدارنده ، به هیچ قسمت از بدن آسیبی وارد نمی گردد. تسمه های کمر بند ایمنی ، از پارچه ای ضخیم و فوق العاده قابل انعطاف ساخته شده است و بصورت تدریجی تحت کشش قرار می گیرد تا اعمال نیروی توقفی بطور ناگهانی به شخص وارد نشود. قسمت جلوئی خودرو به شکلی طراحی شده است که در هنگام تصادفات شدید و برخوردها ، انرژی ضربه را جذب می کند.

کمربندهای ایمنی استفاده شده در خودروها ، دارای قابلیت انبساط و جمع شدگی فوق العاده می باشند ، در عین حالیکه در هنگام بروز ضربه و ترمزهای ناگهانی ، بطور کامل جمع شده و سرنشینان را در محل خود نگه میدارند .

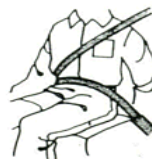
نحوه استفاده صحیح از کمر بند ایمنی



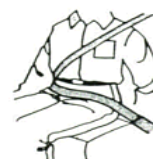
NO



YES



NO



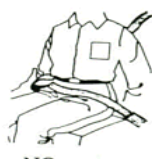
YES



NO



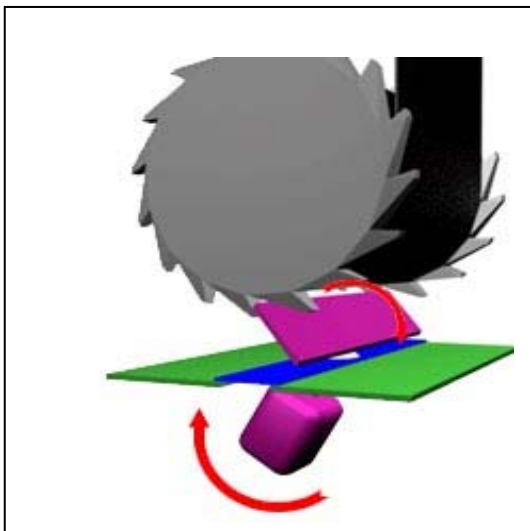
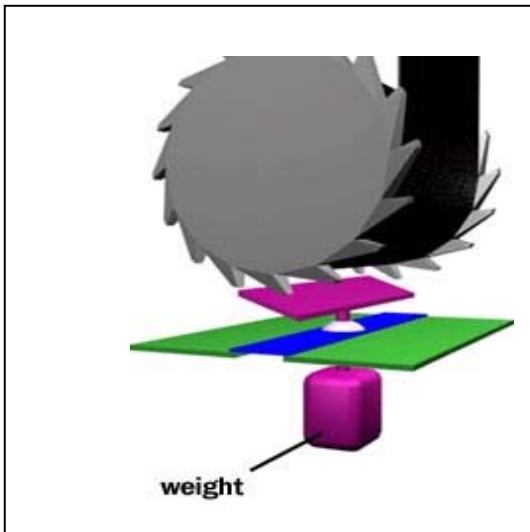
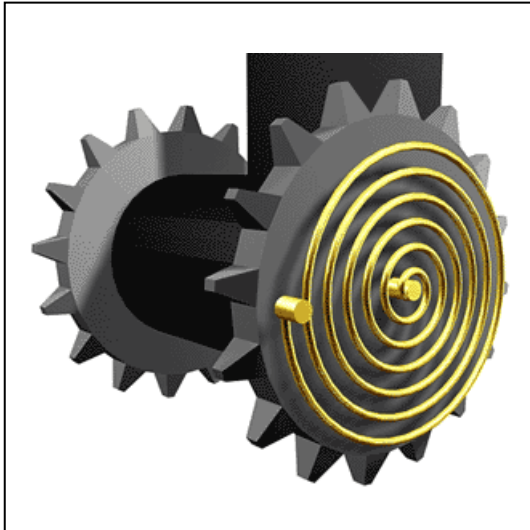
YES



NO



YES

باز شدن و جمع شدن کمربند (Extend and Retract)

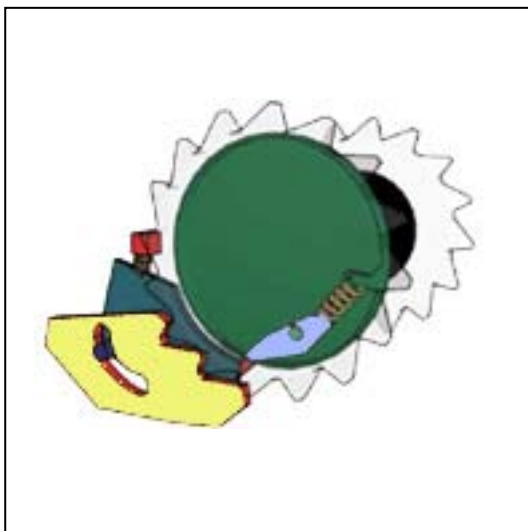
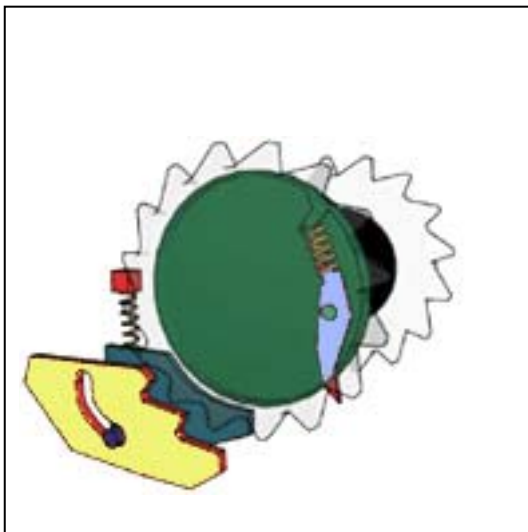
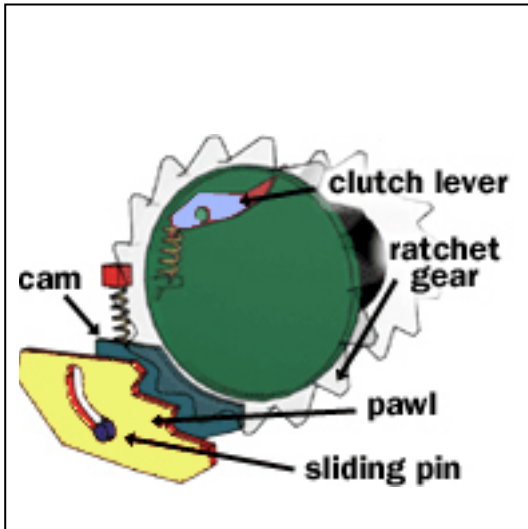
در سیستم های معمول کمربند ، تسیمه کمربند متصل به یک مکانیزم جمع کننده می باشد. قطعه اصلی در سیستم جمع کننده کمربند، قطعه ای می باشد که همانند قرقره عمل کرده و به انتهای تسیمه کمربند متصل شده است .

در داخل سیستم جمع کننده ، یک فنر وجود دارد که وظیفه اعمال نیروی چرخشی به قرقره را به عهده دارد که توسط این نیرو ، عمل چرخاندن تسیمه کمربند انجام می گیرد. هنگامی که تسیمه کمربند کشیده می شود ، قرقره در خلاف جهت حرکت عقربه های ساعت شروع به دوران کرده و فنر متصل به خود را در همان جهت به گردش در می آورد و به عبارتی آن را باز می کند. در همین حال ، فنر مایل به برگشت به حالت اولیه خود می باشد و در مقابل پیچش مقاومت می کند هنگامی که کمربند آزاد می شود ، فنر دوباره فشرده و جمع می شود و قرقره در جهت حرکت عقربه های ساعت تا زمانیکه تسیمه کمربند بطور کامل باز شود شروع به چرخش خواهد کرد. سیستم جمع کننده دارای یک سیستم قفل کننده میباشد که در هنگام بروز تصادف ، مانع از چرخش قرقره سیستم کمربند می شود. دونوع از سیستم های قفلی مورد استفاده در کمربندها عبارتند از :

۱_ سیستمهای فعال شونده با حرکت خودرو

نوع اول سیستمهای قفل کننده، حرکت قرقره کمربند را در هنگام کاهش شتاب ناگهانی خودرو متوقف می کنند (بطور مثال در هنگام برخورد با مانع) . این سیستمها دارای یک پاندول وزنی می باشند که در زمانیکه خودرو به طور ناگهانی متوقف میشود ، نیروی اینرسی موجب می شود که پاندول به سمت جلو حرکت کند میله گردانی که در انتهای دیگر پاندول قرار دارد ، به دندانه های متصل به قرقره وصل شده و از حرکت دندانه های قرقره در خلاف جهت حرکت عقربه های ساعت جلوگیری می کند.

هنگامی که پس از برخورد یا تصادف ، کمربندها دوباره آزاد می شوند ، دندانه ها در جهت حرکت عقربه های ساعت دوران کرده و میله گردان نیز آزاد می شود (شکل او ۲)



۲_ سیستمهای فعال شونده با حرکت کمر بند

در سیستمهای قفل کننده نوع دوم ، قرقره کمر بندها در هنگام حرکت شدید و ناگهانی تسمه کمر بند قفل می شود. نیروی فعال کننده در این سیستم ها از سرعت چرخشی دورانی قرقره حاصل می شود .

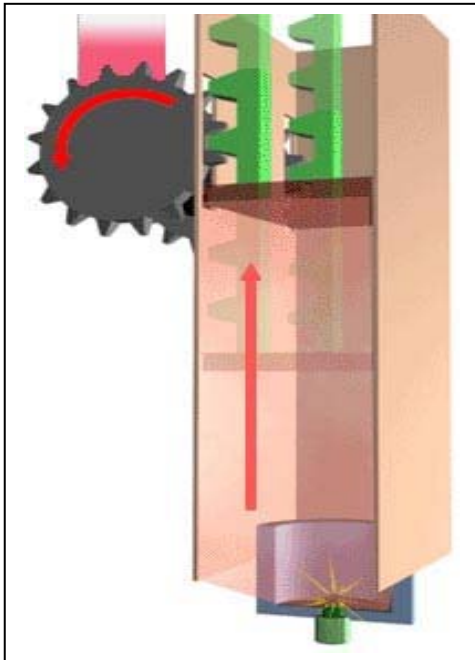
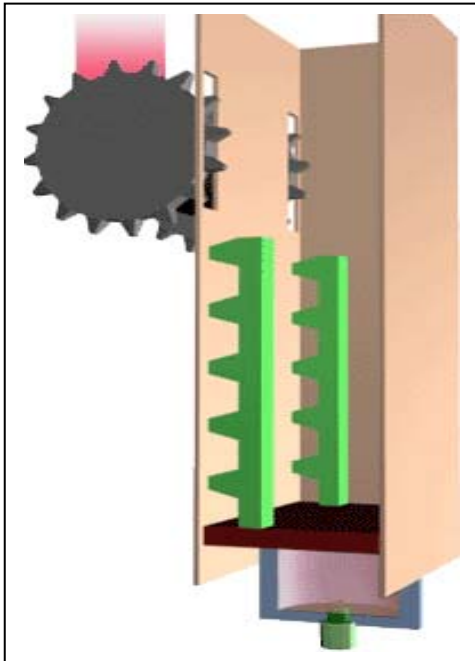
قطعه اصلی در این طراحی ، یک کلاچ گریز از مرکز می باشد که به قرقره دوار متصل می باشد.

هنگامی که قرقره به آرامی در حال چرخش می باشد ، اهرم (کلاچ) در حال چرخش نمی باشد و فنری آن را بصورت ثابت نگهداشته است ،

هنگامی که عنصری کمر بند را به حرکت وامی دارد (تکان تند و شدید) ، قرقره به سرعت شروع به چرخش کرده و نیروی گریز از مرکز ، انتهای اهرم (کلاچ) را به سمت بیرون به حرکت وامی دارد .

اهرم کشیده شده ، بادامک متصل به پوسته جمع کننده را به داخل فشار می دهد . بادامک توسط یک پین لغزشی به اهرم لولایی شکلی وصل شده است .

اهرم در بین دندانهای قفل شده و از چرخش در خلاف جهت حرکت ساعت جلوگیری می کند .



اصول کارکرد سیستم های کشنده ، بدین منوال است که در هنگام بروز تصادف و برخورد های ناگهانی ، کمر بندها را بصورت کاملاً محکم در محل خود ثابت نگه می دارد .

در سیستم های معمول کمر بند ایمنی ، سیستم قفل کننده از باز شدن بیش از حد کمر بند جلوگیری می کند ، در حالیکه در سیستم های کشنده انفجاری ، این عمل با کشش کمر بند به سمت داخل و سفت کردن آن انجام می گیرد .

این نیرو موجب می شود که سرنشین خودرو در هنگام تصادفات در دورترین موقعیت نسبت به شیشه جلو ، داشبورد و فرمان خودرو بر روی صندلی قرار گیرد .

سیستم های کشنده انفجاری ، همراه با سیستم مکانیزم قفل کننده در یک کمر بند عمل می کند .

سیستم های مختلف انفجاری کمر بند وجود دارد که برخی از آنها ، کل مکانیزم جمع کننده را به سمت عقب می کشند و برخی دیگر فقط قرقره متصل به کمر بند را می چرخانند . بطور کلی سیستم های انفجاری کمر بند ، دارای سیم کشی مشابه به واحد مرکزی کنترل کیسه هوا در خودرو می باشند .

هنگامی که توسط سنسورهای ضربه ، وجود ضربه در خودرو تشخیص داده می شود ، واحد کنترل ابتدا سیستم انفجاری کمر بند و سپس کیسه هوا را فعال می کند . برخی از سیستم های انفجاری کمر بند ، از یک موتور الکتریکی و یا سولونوئیدی استفاده می کنند ،

ولی اکثر این سیستم ها از تکنیک انفجار ، جهت کشیدن کمر بند بهره مند هستند . عنصر اصلی در این سیستم ها ، یک محفظه از گاز قابل احتراق می باشد . در داخل محفظه ، یک فضای کوچکتر به همراه جرقه زدن (Igniter) وجود دارد . این محفظه کوچکتر مجهز به دو الکترود می باشد که متصل به واحد کنترل مرکزی می باشند .

هنگامی که واحد کنترل مرکزی ، وقوع ضربه را تشخیص می دهد ،

بلافاصله جریانی را به الکترودها ارسال کرده و باعث فعال شدن سیستم جرقه زنی شده و در نهایت گاز داخل محفظه منفجر می شود . فشار

حاصل از انفجار گاز باعث حرکت رובה بالای پیستون در داخل محفظه شده و دندان های متصل به پیستون با دندان های مکانیزم قرقره درگیر شده و باعث چرخش بسیار سریع قرقره و در نتیجه بسته شدن و کشیده شدن سریع کمر بند می شود .