

ساخت انفجاری

لبه‌ی علم در تکنولوژی ساخت ریز-مقیاس!



عرفان اعتصامی
مهندس مکانیک ۹۶

کوچک کرد، باید بر دافعه ایجاد شده بین مولکول‌ها به دلیل نزدیک شدن آن‌ها به یکدیگر غلبه کرد. به همین جهت، پس از این که ساختار نهایی مونتاژ شد، داربست پلی‌آکرلیکی اشاره شده، به کمک اسید، آب‌زدایی می‌شود. این واکنش، بار منفی مولکول‌های پلی‌آکرلیک را جذب کرده و باعث می‌شود که این مولکول‌ها، یکدیگر را دفع نکنند.

سخت‌ترین مرحله فرآیند چاپ به روش «چاپ انفجاری»، به گفته خود محققان، تولید همان داربست اشاره شده است که بتواند بدون کژریختگی و واپیچش، منقبض و منبسط شود. در حال حاضر، تیم تحقیقاتی دانشگاه MIT موفق شده‌اند این فرآیند الگوسازی و کاهش ابعاد را در ابعاد ۵۰ نانومتر انجام بدهند.

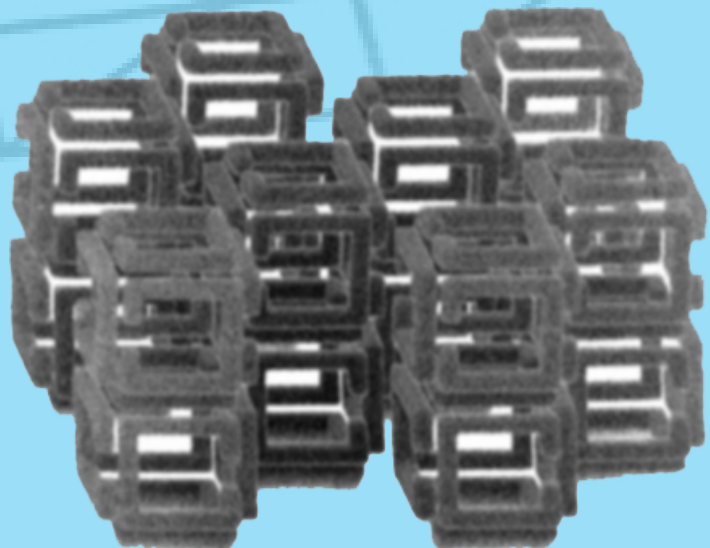
«چاپ انفجاری»، پتانسیل بسیار بالایی در زمینه ساخت بافت‌های نانو و هم‌چنین وسایل پزشکی و اپتیکی دارد. یک مزیت دیگر این روش نیز، در دسترس بودن لوازم اصلی اجرای آن است که در اکثر آزمایشگاه‌های علوم مواد و زیست‌شناسی یافت می‌شوند. همان‌گونه که ادوارد بایدن، پروفیسور دانشگاه MIT و سرپرست این تیم تحقیقاتی می‌گوید: «چاپ انفجاری» چشم‌های ما را به سوی مرزهایی باز می‌کند که تاکنون نمی‌توانستیم تصورش را بکنیم.

دقت نانو در کنار هم‌دیگر قرار داد. یکی از مزیت‌های «چاپ انفجاری» نسبت به روش‌های پیشین چاپ سه‌بعدی، همین عدم محدودیت در انتخاب ماده برای چاپ است. همان‌گونه که اشاره شد؛ اولین مرحله در روش «چاپ انفجاری»، ساخت یک داربست و شالوده بسیار چسبان است. ماده به کاررفته در این داربست، از نوعی پلی‌آکرلیک (شامل بنیان $C_{3x}H_3O_2$) است. این داربست، وارد حمام محلول حاوی مولکول‌های فلورسین ($C_{20}H_{12}O_5$) شده که در نقاط معین به کمک لیزر به داربست جوش می‌خورند. این مولکول‌ها به عنوان ثبات و مهار به کار می‌روند؛ به این معنی که مولکول‌های سایر مواد به آن‌ها متصل شده و قسمتی از ساختار نهایی را می‌سازند.

اما برای این که بتوان ساختار را تا یک هزارم حجم اصلی‌اش

چاپ سه‌بعدی ساختارهای در مقیاس نانو، زمان‌بر و پرزحمت بوده و پیچیدگی ساختار منجر به پیچیدگی فرآیند تولید آن و بعضاً عدم توانایی تولید محصول می‌شود. محققان دانشگاه MIT، روشی را برای چاپ در مقیاس نانو به نام «چاپ انفجاری» توسعه داده‌اند که اجازه چاپ اشیاء را در مقیاس نانو و تقریباً به هر شکلی می‌دهد.

در این روش، یک الگوی تکراری از داربست‌های پلیمری با لیزر ساخته می‌شود. پس از آن، مواد یا اجزای مختلف با الگوهای معین به این داربست جوش داده می‌شوند؛ سپس این ساختار می‌تواند تا یک هزارم حجم اصلی‌اش کوچک شود و این گونه به کمک این روش می‌توان محدوده وسیعی از مواد را، مانند DNA، در یک الگوی سه بعدی با





علیرضا حائری
مهندس مکانیک ۹۵

«Diff. Lock» چیست؟

عملکرد قفل دیفرانسیل (دفلاک)

1. Limited Slip Diff (LSD) Diff. Lock

در این نوع قفل دیفرانسیل که به دفل کلاچ دار نیز مشهور است، اگر اختلاف سرعت چرخش بین چرخ‌ها از حد معینی فراتر رود، توسط مکانیزمی که بر اساس نیروی گریز از مرکز کار می‌کند، موجب قفل شدن نسبی دیفرانسیل می‌گردد. عملکرد این نوع قفل دیفرانسیل به صورت صد درصد نیست و در شرایط سخت و فشار بالا ممکن است کارایی لازم را نداشته باشد.

2. Non Spin Locker Diff. Lock

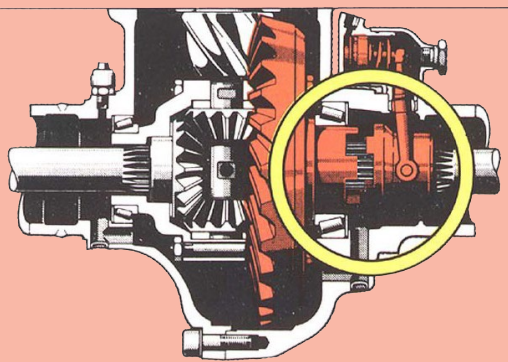
در این نوع سیستم دیفرانسیل توسط نیروی فشار هوا و یا موتور الکتریکی به صورت مکانیکی کاملاً قفل می‌شود و عملکرد صد درصد را دارد و در شرایط سخت به‌ترین عملکرد را از خود نشان می‌دهد. علاوه بر انواع دفلاک سیستم‌های الکترونیکی نیز برای جلوگیری از هرزگردی و کنترل کشش مورد استفاده قرار می‌گیرند. به عنوان مثال، سیستم کنترل کشش با استفاده از ترمز یا Brake Traction Control در این سیستم، سنسورهای روی هر چرخ

سرعت گردش لحظه‌ای چرخ‌ها را اندازه‌گیری کرده و اگر اختلاف سرعت یک چرخ از چرخ دیگر روی همان محور از مقداری بیشتر شد، هرزگردی تشخیص داده می‌شود و با اعمال نیروی ترمز روی چرخ‌های هرزگردی دارد، گشتاور را به چرخ دیگر منتقل می‌کند. به‌ترین عملکرد این سیستم روی جاده است و مزیت آن ارزان بودن آن است؛ چون سخت‌افزار آن با سیستم ABS مشترک است. ولی معایب آن، عملکرد ضعیف آن نسبت به دفلاک، عدم حرکت دو چرخ با یک سرعت، تلفات بالای نیروی موتور، داغ کردن مجموعه ترمز و ... است.

سرعت‌های متفاوت بچرخند.

چرا قفل دیفرانسیل؟

با توجه به فواید و الزاماتی که برای وجود دیفرانسیل بیان شد، ولی در برخی موارد عملکرد طبیعی دیفرانسیل به عنوان نکته منفی در نظر می‌آید. به عنوان مثال اگر یک چرخ در هر محور نسبت به سطح اصطکاک کافی نداشته باشد، تمام نیروی ورودی به دیفرانسیل به همان چرخ منتقل شده و دچار هرزگردی می‌شود؛ در صورتی که لازم است نیرو به چرخ‌های که اصطکاک بیش‌تری دارد وارد گردد تا ماشین بتواند حرکت کند. برای حل مشکل لازم است حرکت دنده‌های هرزگرد داخل



دیفرانسیل متوقف شود یا به عبارتی دیفرانسیل قفل گردد. یعنی در واقع منظور از قفل دیفرانسیل انتقال و تقسیم نیروی وارده بر کرانویل به هر دو چرخ به‌طور مساوی است. اگرچه با قفل دیفرانسیل نیروی دو چرخ برابر خواهد شد؛ ولی گشتاور آن‌ها برابر نیست؛ گشتاور چرخ‌های که روی سطح با اصطکاک بیش‌تر قرار گرفته، بیش‌تر است و موجب بیرون آمدن ماشین از شرایط گیر کردن می‌شود.

قفل دیفرانسیل انواع مختلفی دارد؛ ولی دو مورد که بیش‌ترین استفاده را در ماشین‌های موجود دارد:

برای درک به‌تر این که دفلاک چگونه کار می‌کند، می‌بایست ابتدا عملکرد دیفرانسیل را بررسی کنیم. به صورت معمول، دیفرانسیل دارای یک ورودی و دو خروجی است که وظیفه آن، تقسیم کردن گشتاور ورودی بین دو خروجی است؛ به صورتی که به هر خروجی اجازه می‌دهد با سرعت متفاوتی گردش کند. به عنوان مثال، در دیفرانسیل عقب، نیروی موتور توسط گاردان به دفل وارد می‌شود و به صورت دو خروجی توسط پلوس‌ها به چرخ‌ها انتقال می‌یابد. با توجه به این که در هنگام حرکت ماشین، مخصوصاً در زمان دور زدن، سرعت گردش چرخ‌ها با یکدیگر متفاوت است، دیفرانسیل باید بتواند به هر چرخ اجازه بدهد با سرعت متفاوتی نسبت به چرخ دیگر بچرخد. همچنین در ماشین‌های چهار چرخ متحرک، سرعت چرخش گاردان جلو و عقب نیز می‌تواند متفاوت باشد و اگر ماشین فاقد دیفرانسیل مرکزی باشد (مانند پاترول) دور زدن روی سطحی با اصطکاک زیاد مانند آسفالت به سختی صورت می‌گیرد و موجب فشار به دفل‌ها می‌شود؛ ولی با وجود دیفرانسیل مرکزی (مانند پاجرو در حالت ۴ H) گاردان‌های عقب و جلو می‌توانند نسبت به هم سرعت متفاوتی داشته باشند و این مشکل رفع شده است.

سه وظیفه اصلی دیفرانسیل:

نیروی موتور را تغییر جهت داده و به چرخ‌ها می‌رساند. به عنوان آخرین مرحله تغییر دور و گشتاور عمل کرده و دور را کاهش می‌دهد. نیرو را به شکلی به چرخ‌ها می‌رساند که هر کدام بتوانند با