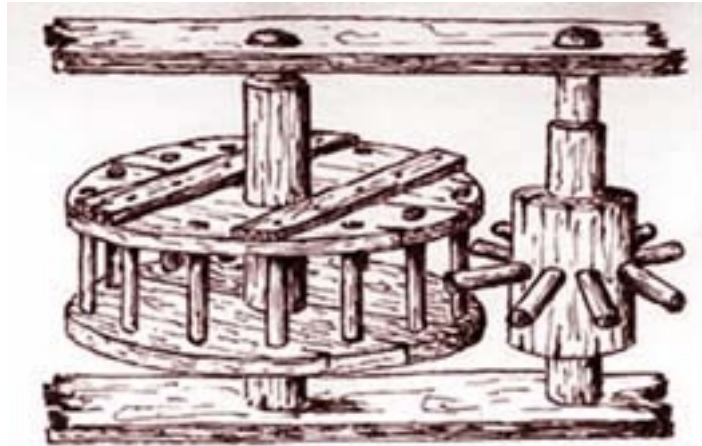


## A gördülőelemes hajtás előzményei és alapgondolata

Az emberek ősidők óta használják a fogaskerekeket. Sokáig megelégedtek azzal, hogy a hajtásban résztvevő fogaskerekek forgás közben ne akadjanak el, ezt az azonos osztás és az interferenciamentes fogalak biztosította.



Később felmerült annak az igénye, hogy a hajtó és hajtott kerek szögsebességeinek aránya forgás közben ne változzon. Ezt a megfelelő fogprofilok (evolvens, ciklois) teszik lehetővé.



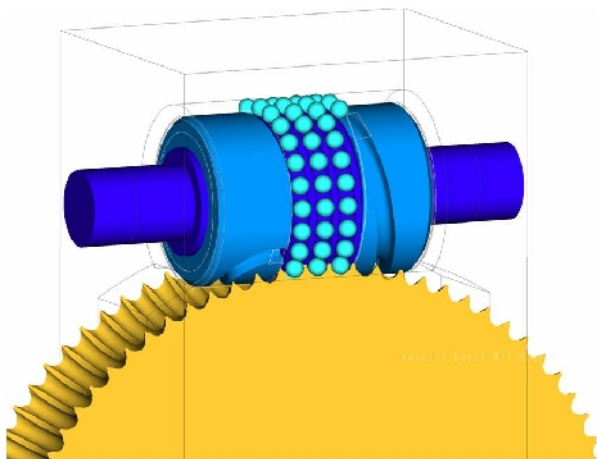
Azonban a kapcsolódásban éppen résztvevő fogak felülete csúszik egymáson, kivéve, amikor a kapcsolódási pont a két kerék tengelyét összekötő egyenesen halad át. A ferdefogazású kerek, csavarkerek, csigahajtás esetében pedig a fogak hossza menti csúszás is fellép, ami rontja a hatásfokot, melegedést, kopást okoz. Emellett a hagyományos fogaskerék-hajtás holtjátéka nem szüntethető meg egyszerű rugalmas befelezéssel a berágódás veszélye nélkül.

Felmerült a kérdés, hogy vajon forgástestek között, gördülőttestek közbeiktatásával megvalósítható-e tiszta gördülésen alapuló, alakkal záró kapcsolat. A legkézenfekvőbb megoldásnak az tűnt, hogy vegyünk egy csigakereket, egy csigát.

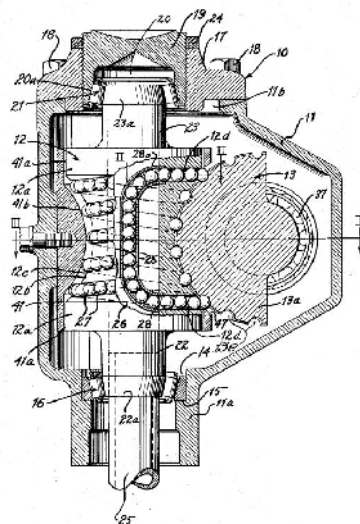
A két elemet lássuk el félkörív keresztmetszetű hornyokkal, s a csiga hornyait rakjuk tele golyókkal.

Hasonló megoldásokkal nagyon sok szabadalmi bejelentésben találkozhatunk. A megoldások két alapvető csoportra oszthatók:

### 1. Hengeres csiga alkalmazása:



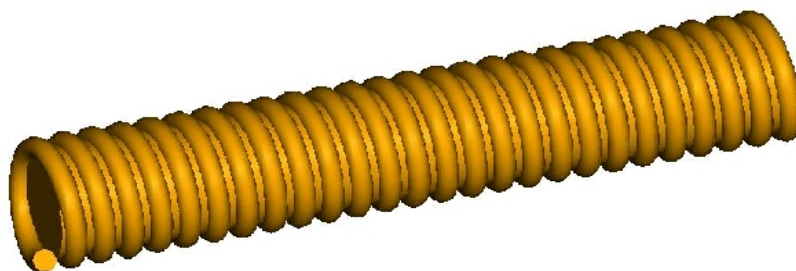
### 2. Globoid csiga alkalmazása:



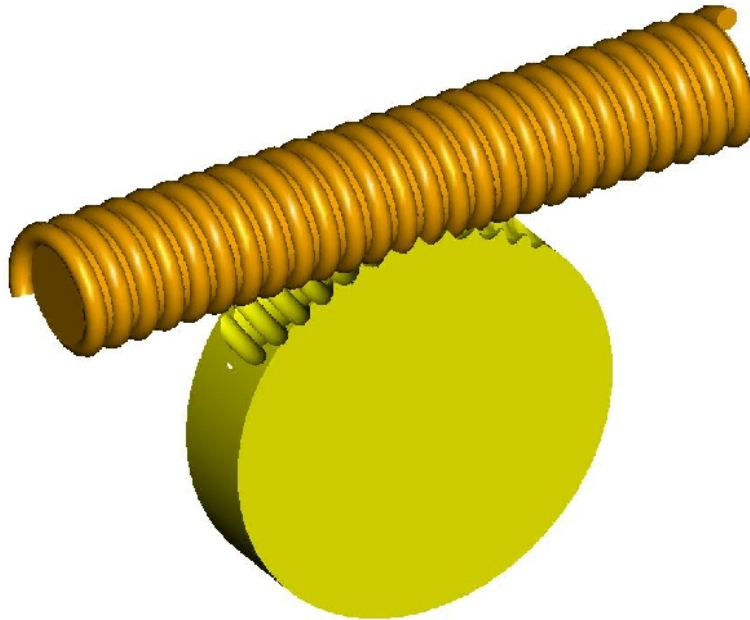
A leírásokban nem esik szó arról, hogy a csigakerék fogfelülete a gördülés feltételét figyelembe véve lenne kialakítva. A csiga és a csigakerék között, a golyók közbeiktatásával merev kapcsolat jön ugyan létre, de kiderült, hogy ez mégsem az, amire vágytunk. Ugyanis a golyók, mozgásuk közben csak egy pillanatra kerülnek abba a helyzetbe, amit tiszta gördülésnek nevezhetünk, egyébként a két horony által meghatározott térben „bóklásznak”.

Ennek bizonyítására készítettünk egy CAD modellt, ahol a csigakerék fogfelületét „lefejtő eljárással” alakítottuk ki.

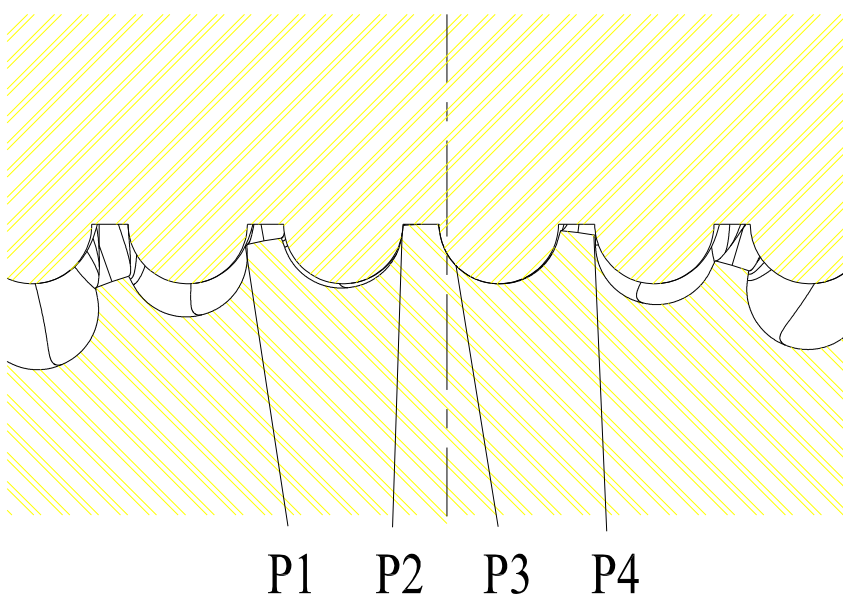
- A szerszám úgy jött létre, hogy a csiga spirális hornyát teleraktuk golyókkal, amelyek a spirál mentén bárhol elhelyezkedhetnek, tehát tömör testet alkotnak.



- Ezt a testet összegördítettük a csigakerék testtel az áttételnek megfelelően, miközben a keréknek a csigával összemetsző anyag részét eltávolítottuk, azaz lefejtőmarást végeztünk.

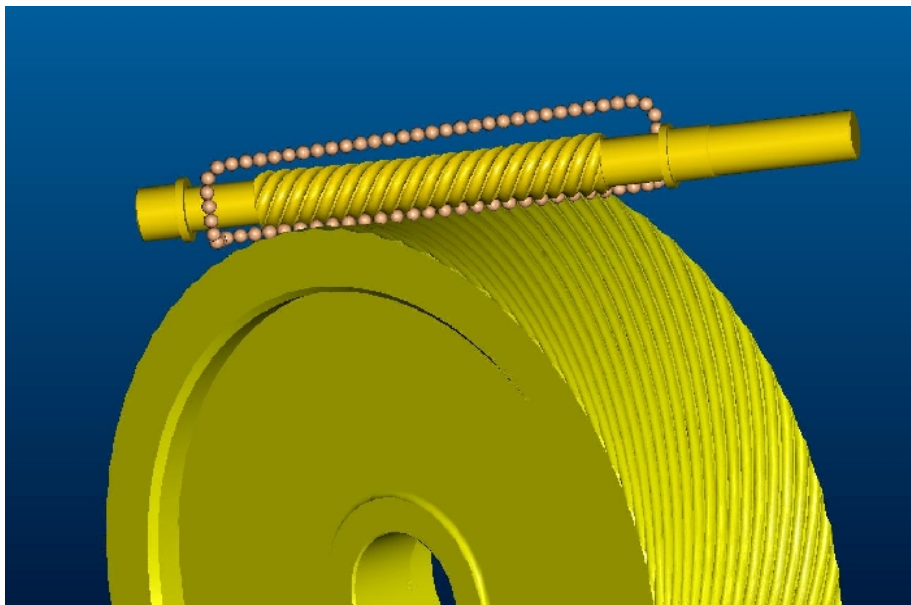


Az alábbi ábrán a kapcsolódás környékének kinagyított részlete látható.



A kapcsolódási pontok: P1, P2, P3, P4. A hajtásban a csigának csak az egyik fele vesz részt (egy adott terhelési irányt feltételezve). Látható, hogy az esetlegesen kapcsolódásban részt nem vevő golyók helyzete bizonytalan, a csiga hornyából ki tudnak mozdulni. Az interferenciamentesség teljesíthető, de a csigakerék fogfelületeinek kialakulásához a gördülés feltételét nem kellett felhasználni, így ennek automatikus teljesülését nem is várhatjuk el. Számítással igazoltuk, hogy ha a kapcsolódásban levő golyók esetében teljesülne is a gördülési feltétel, azok horonymenti sebessége különböző lenne, tehát az egyik sietne a másikhoz képest, vagyis valamelyiknek csúsznia kell. Hasonló probléma lép fel a globoid csigát alkalmazó megoldásoknál is.

A gördülőelemes hajtás kidolgozása során az ellenkező irányból indultunk ki: a leíró matematikai modellünket a gördülést figyelembevéve alakítottuk ki. Bebizonyosodott, hogy létezik ilyen modell, amelynek segítségével kiszámítható a gördülőkapcsolatot biztosító hajtáselemek geometriája. A bemenő paraméterek: a tengelytáv, a tengelyek szöge, az áttétel, a gördülőelem (golyó, görgő) méretei, a relatív forgásirányok, a hajtó- és hajtott elem között mozgó gördülőelem pályájának egy pontja. A gördülőelemek a hajtó- és hajtott test között egy jól meghatározott pályán (kapcsolási pályán) mozognak, miközben azok hornyaiban gördülnek. A kapcsolatból kilépő gördülőelemeket egy visszavezető pályán a kapcsolási pálya elejére vezetjük, ahol újra belépnek a hajtó- és hajtott test közé.



Bogár István