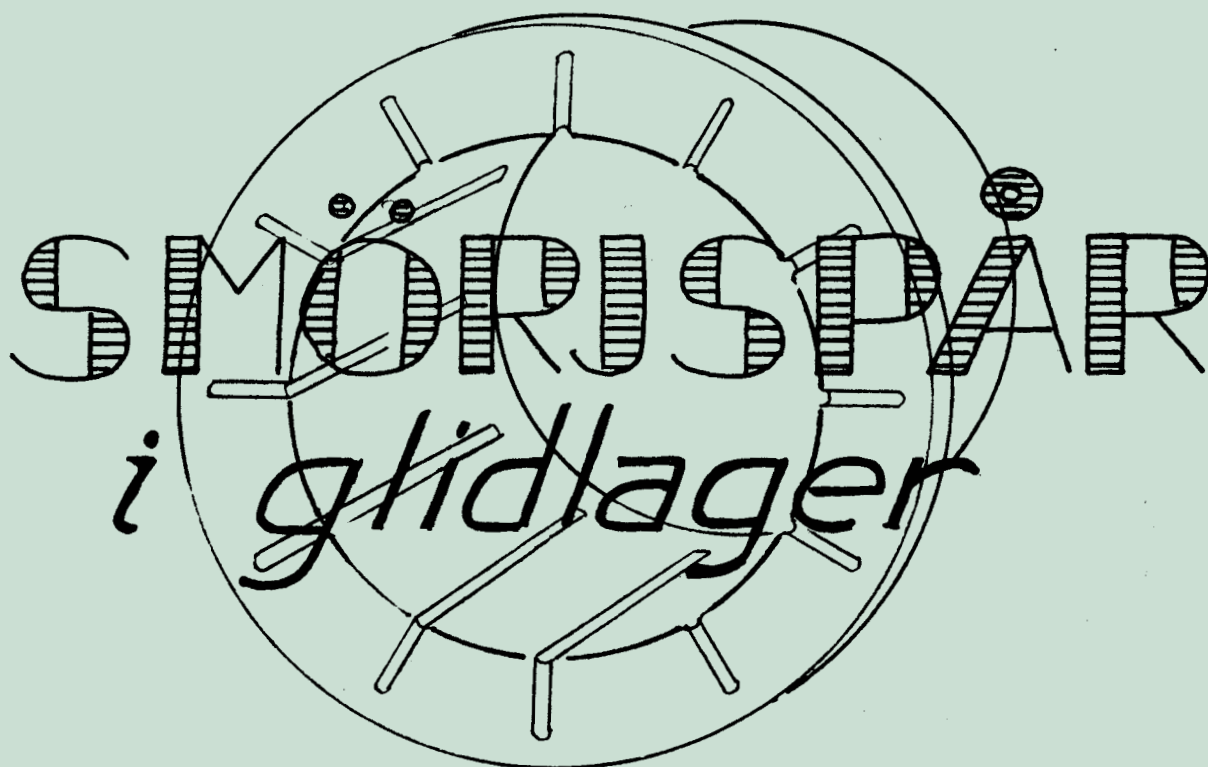




TU Tekniska underlag 3300-01.



JOHNSON METALL AB

Smörjspår spelar en betydelsefull roll vid fördelning av smörjmedel till lagrens glidytor. Detta gäller framför allt gränsskikt- eller fettsmorda glidlager.

Följande sammanställning av normalt förekommande smörjspårsarrangemang är avsedd som information och hjälpmedel eller handledning vid utformning av smörjspår i glidlager.

Örebro den 21 november 1977

JOHNSON METALL AB

Avd. U S. Lindby

TRYCKFÖRDELNING I OLJESMORDA RADIALLAGER

På grund av axelns rotation, pumpas olja in i tryckzonen och axeln "lyfts" från lagerytan med hjälp av det alstrade trycket. Detta under förutsättning att den tillförda oljemängden är tillräckligt stor och att glidhastigheten ej är för liten. Man erhåller s.k. hydrodynamisk smörjning. Metallkontakt uppträder endast vid start och stopp. Den linjerade ytan under lagret på fig. visar tryckfördelningen hos ett hydrodynamiskt smort glidlager.

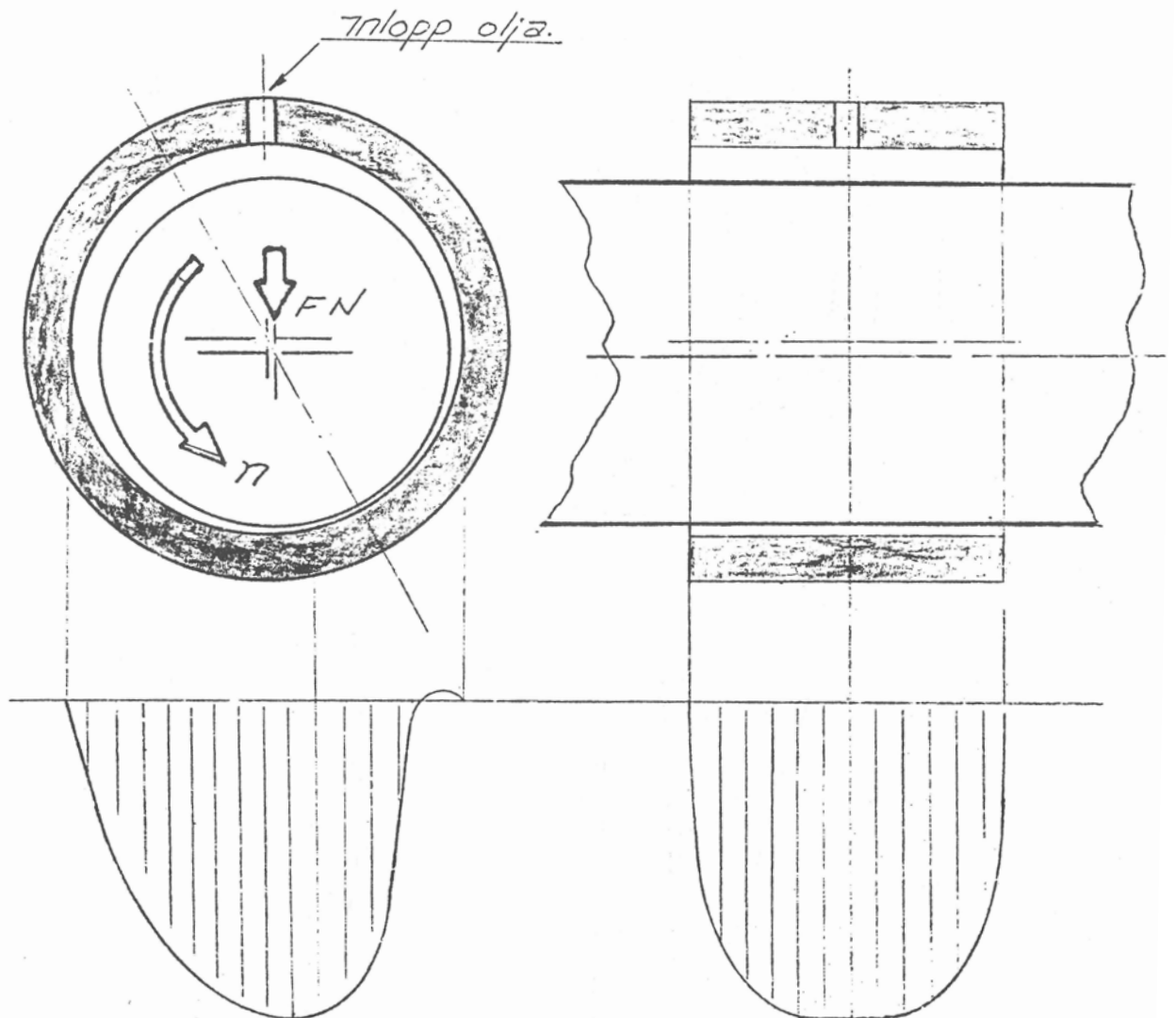


Fig 1.

Om lagret försågs med ett axiellt smörjspår som, vid montage, placerades i den belastade zonen skulle lagrets belastbarhet påverkas negativt. Oljefilmen skulle brytas vid spåret med följd att trycket försvinner.

Av figuren framgår att en tryckökning hos oljefilmen erfordras för att lastförmågan skall vara oförändrad.

Vid hydrodynamisk smörjning skall smörjspår ej placeras i tryckzonen utan i motstående områden.

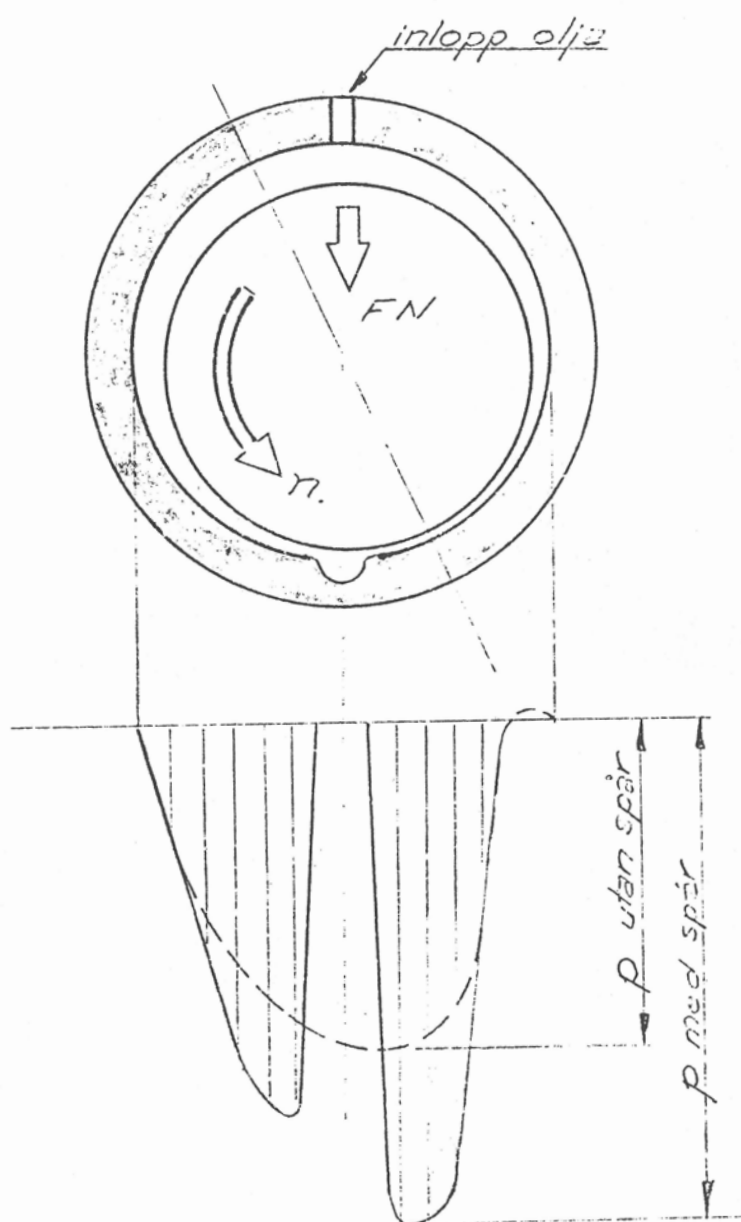


Fig 2

Mindre oljesmorda lager ($d < \text{ca. } 40 \text{ mm}$) behöver i allmänhet ej några smörjspår. Ett hål igenom vilket oljan kan passera in i lagret brukar vara tillräckligt.

GRÄNSSKIKTSMORDA LAGER

Gränsskiktsmorda lager arbetar under andra förhållanden än hydrodynamiskt smorda. Här saknas den tryckalstrande oljefilmen som helt separerar axel och lager.

Gränsskiktsmörjning utföres till största delen med fett. Fetterna innehåller fettsyror (ex. stearinsyra, laurinsyra, palmetinsyra etc.) som reagerar kemiskt med metallytan och bildar tvålfilmer vilka reducerar friktion och slitage.

För gränsskiktsmorda lager spelar smörjspåren en större roll än för hydrodynamiskt smorda. Fett har svårare att tränga fram till belastningszonen än olja och behöver därför kanaler att transporteras genom.

Bild 3 och 4 visar placeringen av ett axiellt smörjspår vid hydrodynamisk resp. gränsskiktsmörjning.

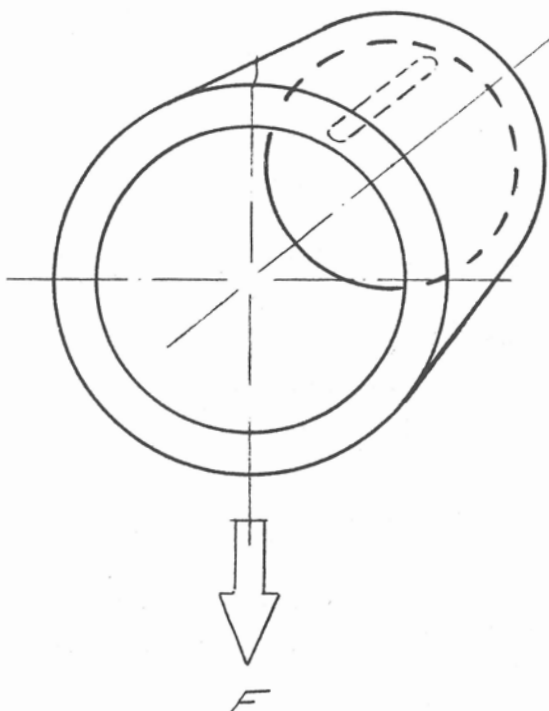


Fig 3.

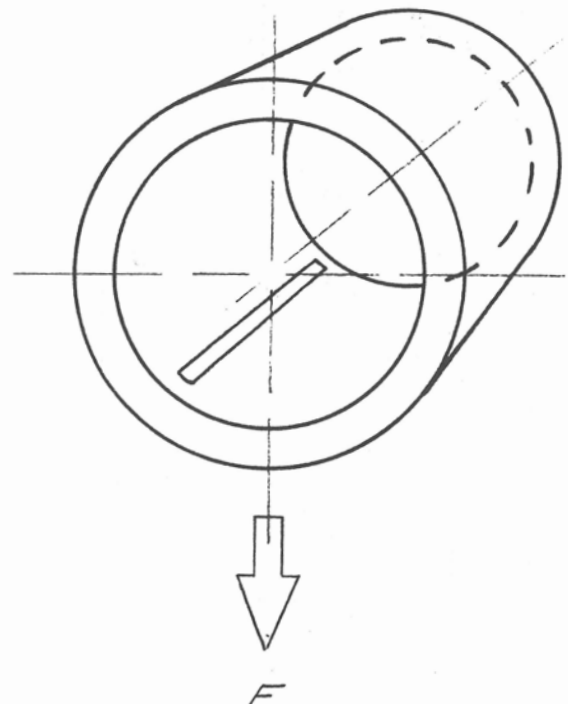


Fig 4.

SMÖRJSPÅRPROFILER

Fig. nedan upptar några vanligen förekommande smörjspårprofiler. Fig. 5 visar JM:s profil för standardlager. Spår enl. fig. 6 förekommer mest i svarvat utförande som transportspår i lager eller lagerhus. Övriga spårprofiler tillverkas genom stickning eller fräsning.

Ett av de viktigaste momenten vid tillverkning av smörjspår är gradningen vid övergång mellan spår och glidyta. Är övergången skarp eller dåligt gradad skadas smörjmedelsfilmen och lagringens funktion och livslängd försämras.

Måttangivelserna hänför sig till tabellen, fig. 9, på nästa uppslag.

På figurerna upptagna spårprofiler är ej begränsade till radiallager utan kan även användas för axiellager och glidplattor eller glidlistor.

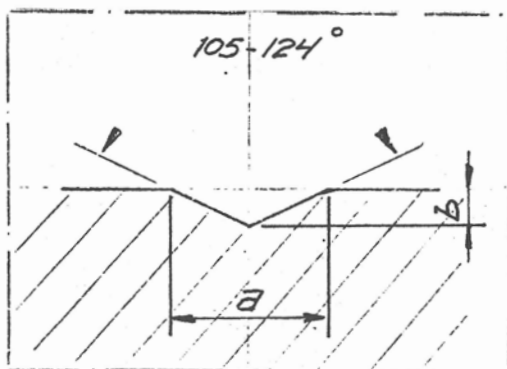


Fig 5

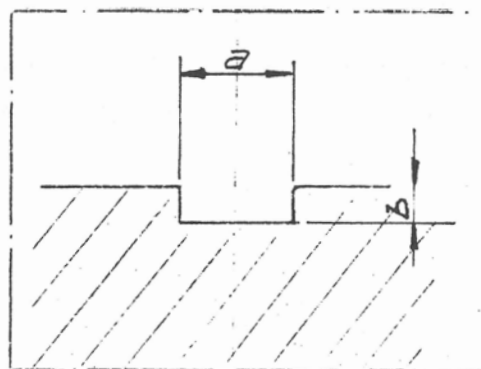


Fig 6

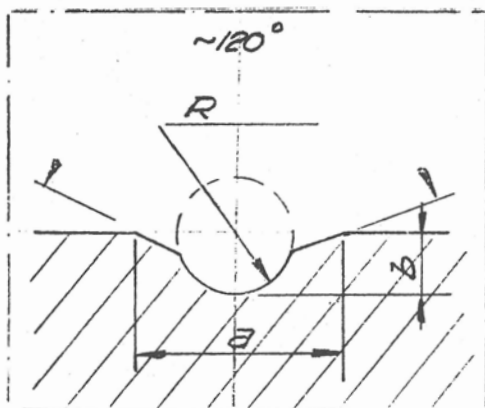


Fig 7

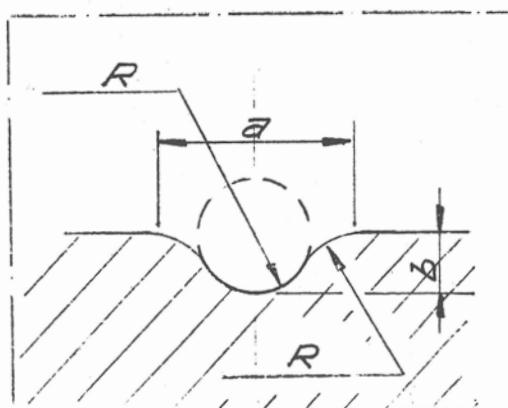


Fig 8

SPÅRDIMENSIONER

Dimensionstabellen, fig. 9, är avsedd som vägledning vid dimensionering av smörjspår i radiallager. Tabellen avser lager med 4 eller färre spår. Vid större spårantal bör man reducera dimensionerna för att ej mista alltför mycket belastbar lageryta. Måtten, a och b, ref. till fig. 5 - 8 föregående blad. Spår djupet b bör dock ej överstiga $1/3$ av lagrets vägg tjocklek.

Spårmått i mm.

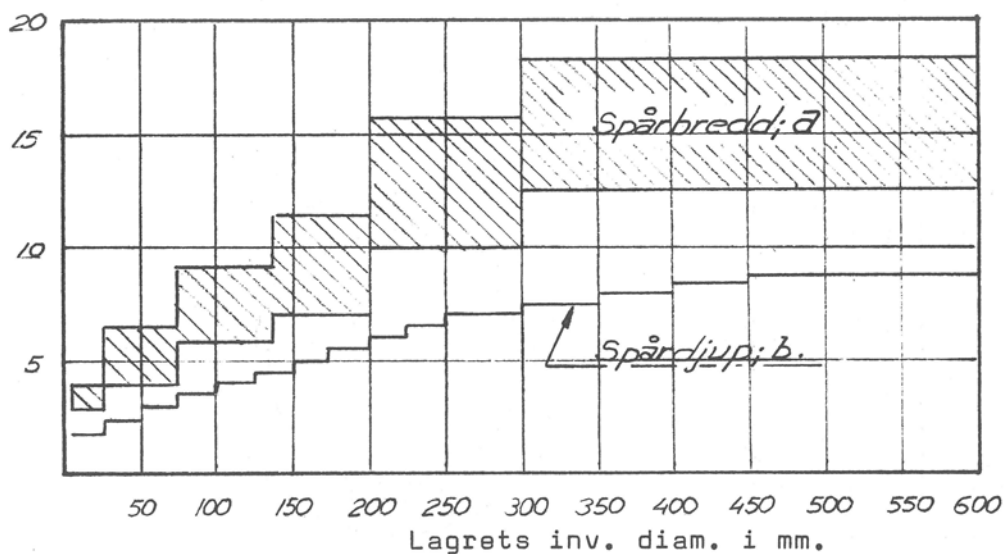


Fig 9

Som framgick av fig. 3 och 4 brukar man ej låta axiella smörjspår gå ut i ändarna på lagret. Undantag är flänslager där spåret eller spårerna får fortsätta fram till eller upp på flänsplanet (fig. 10 och 11). Detta för att underlätta för smörjmedlet att tränga fram till och smörja den plana lagerytan.

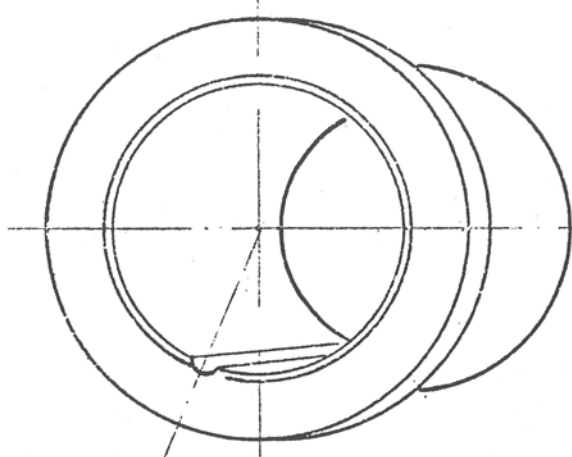


Fig 10

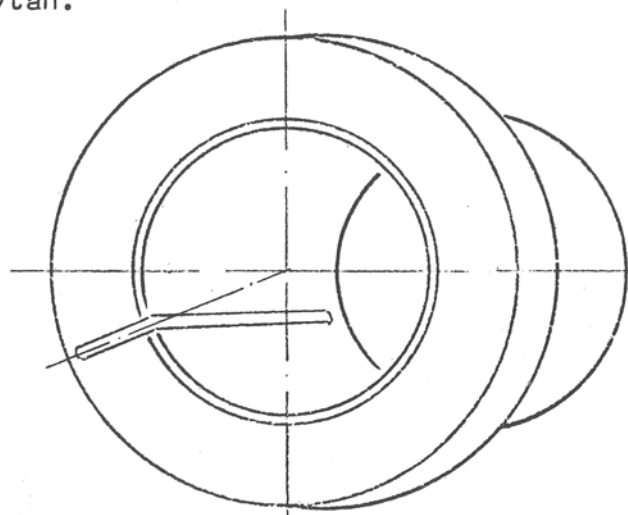


Fig 11.

CIRKULÄRA SPÅR - Fig 12

Cirkulära spår i radiallager kommer till användning vid axiell rörelse (ex. pelarlager), för roterande lager där belastningsriktningen varierar i förhållande till lagret. (ex. vevaxellager till motorer).

Vid axiell rörelse svarvas ett eller flera cirkulära spår i lagret. När smörjmedlet fyller upp spåret (spåren) kommer vid rörelse hela invändiga mantelytan att smörjas. Cirkulära spår användes också vid cirkulationssmörjning där man önskar ett snabbt oljeflöde genom lagret bl.a. i kylande syfte.

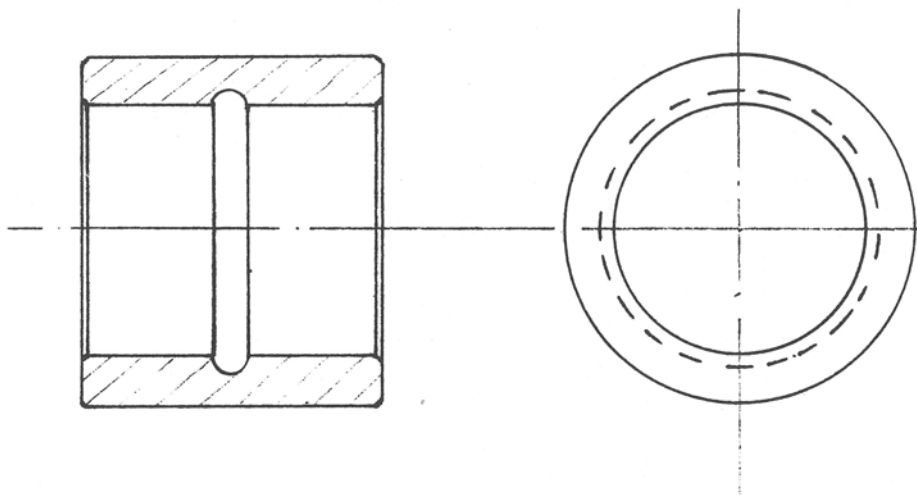
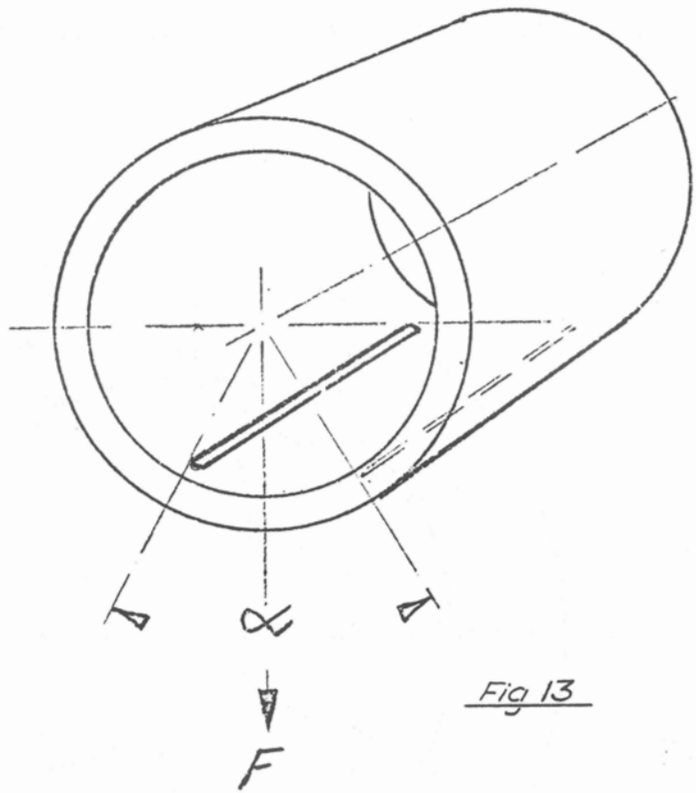


Fig 12

PENDELRÖRELSER

Lämplig smörjspårsplacering framgår av fig. 13 - 15.

Vinkeln α , mellan smörjspåren, skall ej vara större än $2 \times$ pendelvinkeln (Fig. 13.)



För större lager eller lager där lastriktningen varierar, tillverkar man ett större antal spår, normalt med lika delning (fig. 14.)

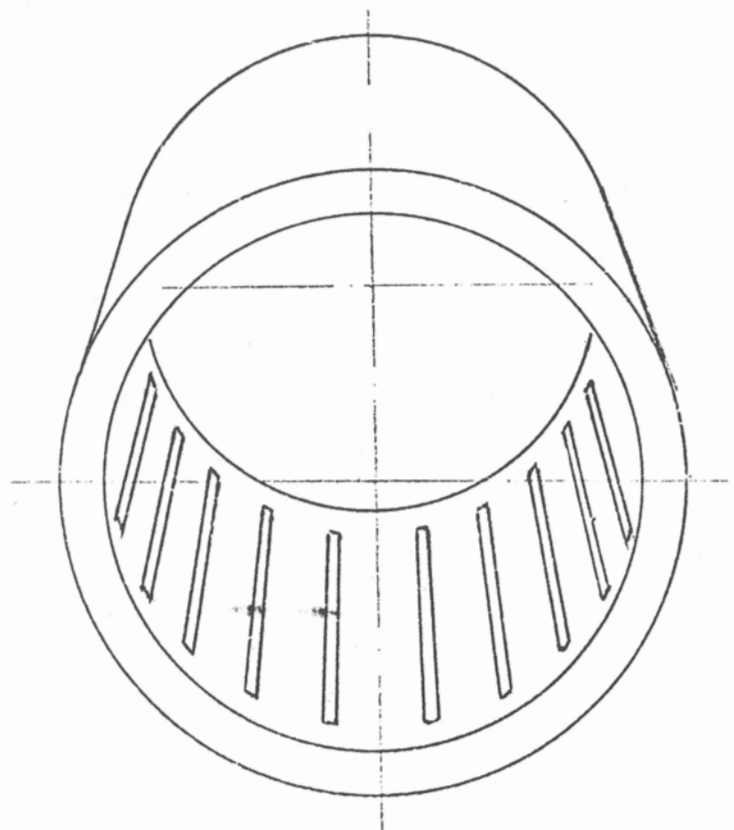


Fig 14.

Där axiella krafter uppträder tillsammans med radiella bör även flänsplanet förses med smörjspår enl. fig. 15. Dessa spår skall, som tidigare nämnts, ha förbindelse med inv. smörjspår.

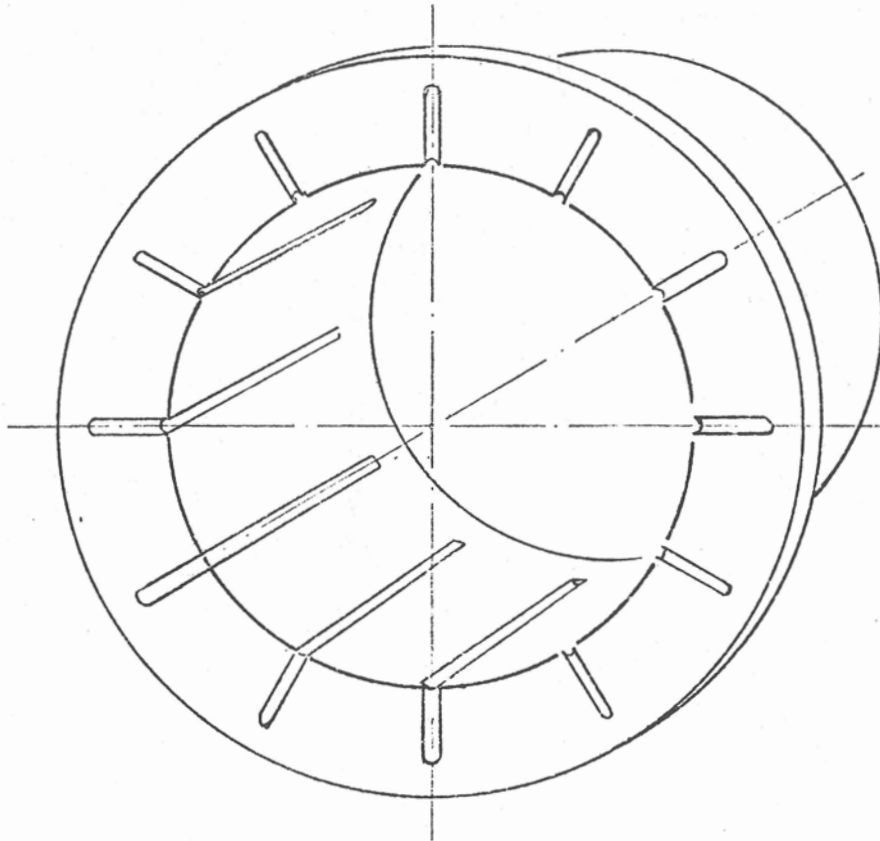


Fig 15.

OVALER OCH "ÅTTAMÖNSTER"

Mindre lager tillverkas ibland med spårmonster i form av ovaler eller s.k. "dubbelåtta" (fig. 16 och 17). Dessa typer har sina största fördelar vid kombinerad radiell och axiell rörelse. Spårmonstrets utseende medför då att hela lagerytan smörjs på ett effektivt sätt.

Mönstren kan vid anblick synas komplicerade men framställs tämligen enkelt i s.k. smörjspårsmaskin.

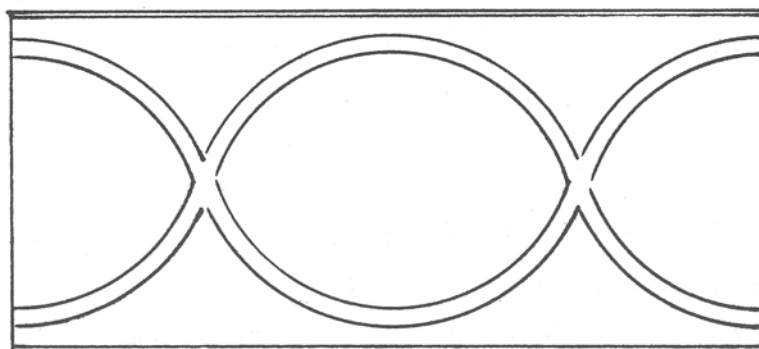
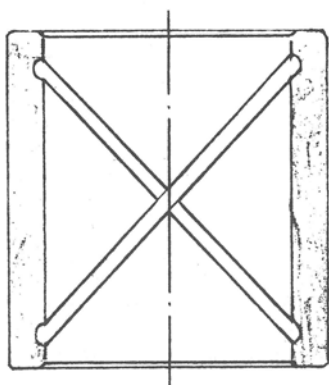


Fig 16

Utbredd yta

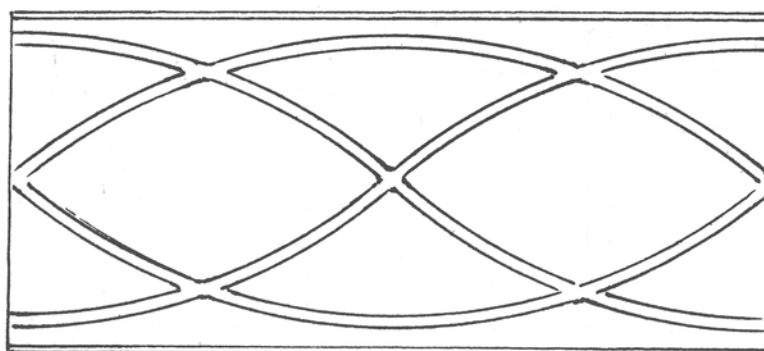
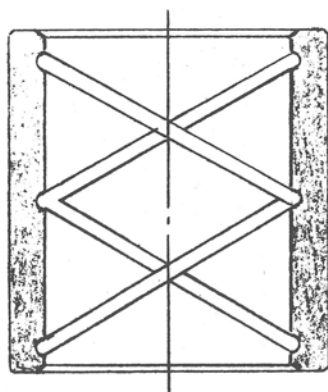


Fig 17

Utbredd yta

DELADE LAGER - LAGERHALVOR

Delade lager förses ofta med smörjspår eller smörjfickor i delningsplanet (fig. 18). Dessa avslutas strax innan ändarna eller flänsplanen. Skall däremot flänsarna smörjas bör fickorna förbindas med dess.

Delade lager kan givetvis förses med andra, för funktionen, lämpliga spårarrangemang.

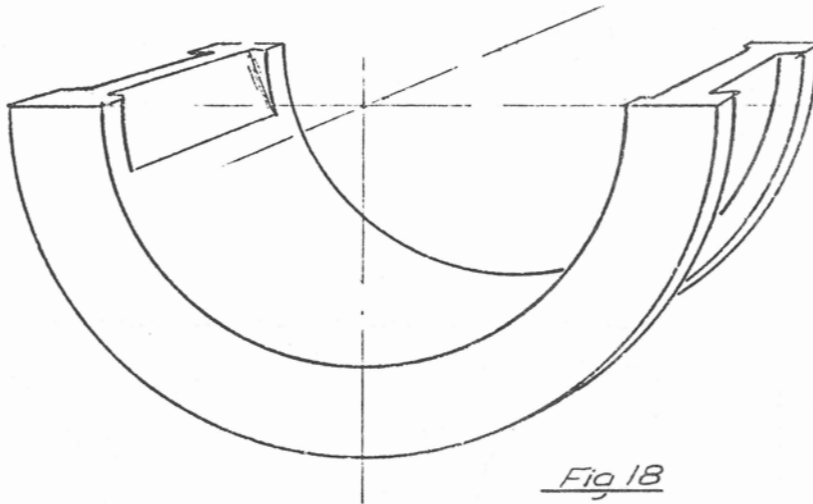


Fig 18

Större lager kräver mer smörjmedel och följaktligen större smörjspår. Fig. 19. visar ett lager med 3 st axiella smörjfickor tillverkade genom s.k. "arbörningsprincip". Lagerlasten verkar här i 3 huvudriktningar varför 3 st smörjfickor placerats strax innan belastningszonen. Smörjmedel tillföres lagringen genom hål i godsväggen (2 st per ficka) samt 2 st svarvade spår utvändigt. Dessa spår matas med smörjmedel från kanaler i lagerhuset.

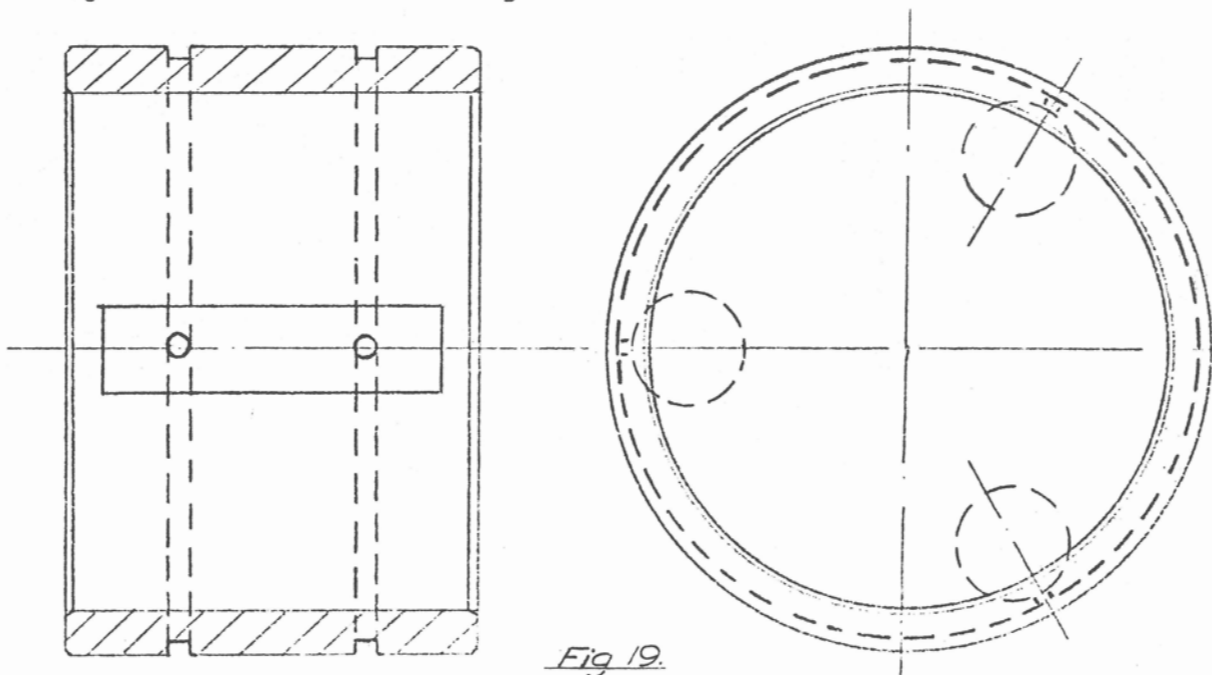


Fig 19.

I somliga fall saknas möjligheten att gå direkt genom lager och lagerhus med smörjkanaler, t.ex. där smörjspåret placerats upptill i lagret men smörjkanalen kommer in i lagerhusets undre del. För att erhålla förbindelse mellan lagerhusets inlopp och lagrets smörjspår svarvar man ett spår utvändigt i lagret (fig. 20) eller i lagerläget (fig. 21). Man bör i detta fall undvika invändiga cirkulära spår i lagret p.g.a. den belastningsreducerande effekten.

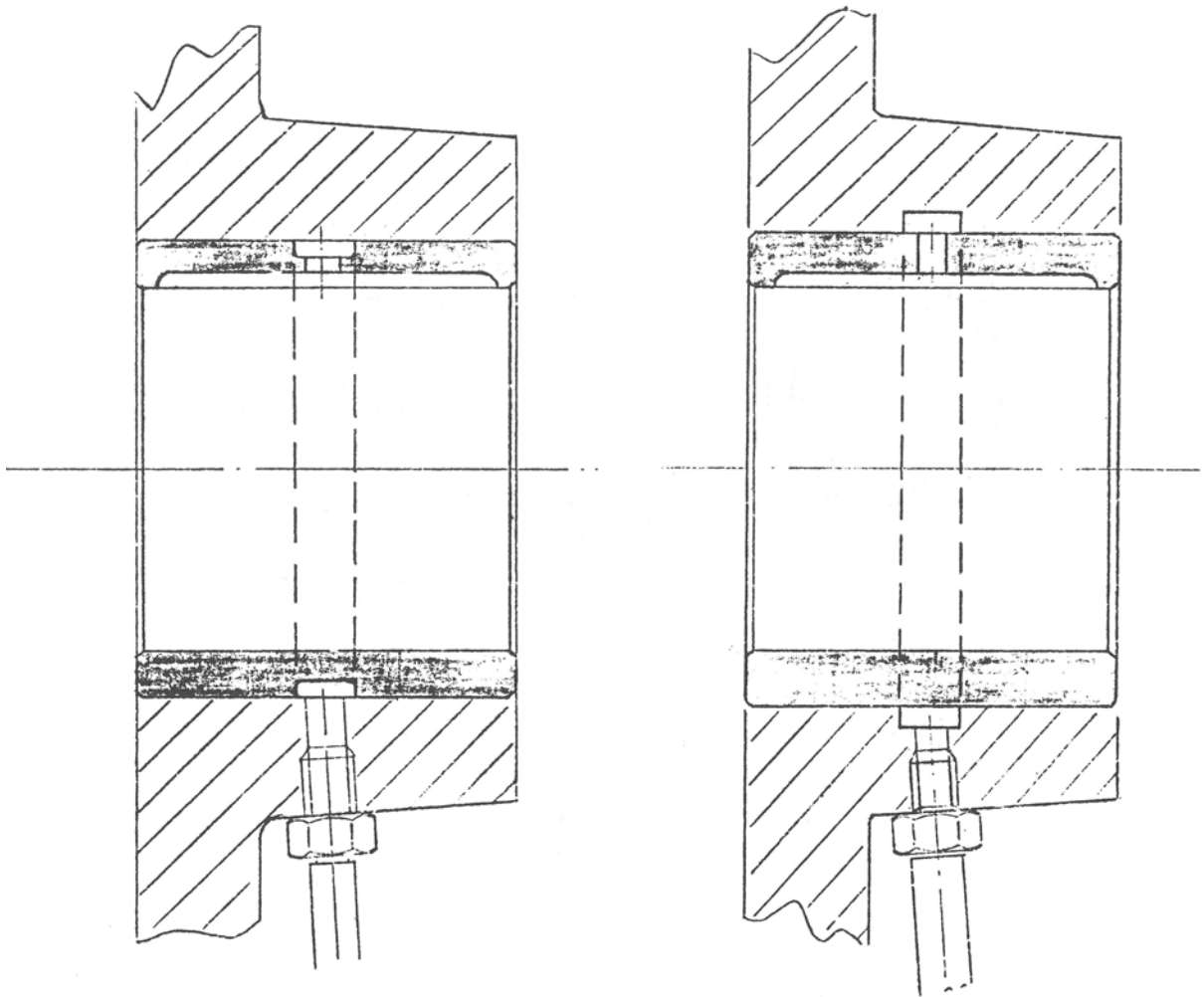


Fig 20.

Fig 21.

ROTERTANDE LAGER

Hittills har endast fall behandlats där lagret är stationärt och axeln roterar eller pendlar.

När det omvända förhållandet råder, att axeln står stilla och lagret utgör den rörliga delen, bör motsvarande smörjspår placeras i axeln (fig. 22.). Alternativt kan ett eller flera cirkulära spår i lagret användas. En nackdel med denna lösning är dock, som tidigare nämnts, förlusten i belastbar lageryta.

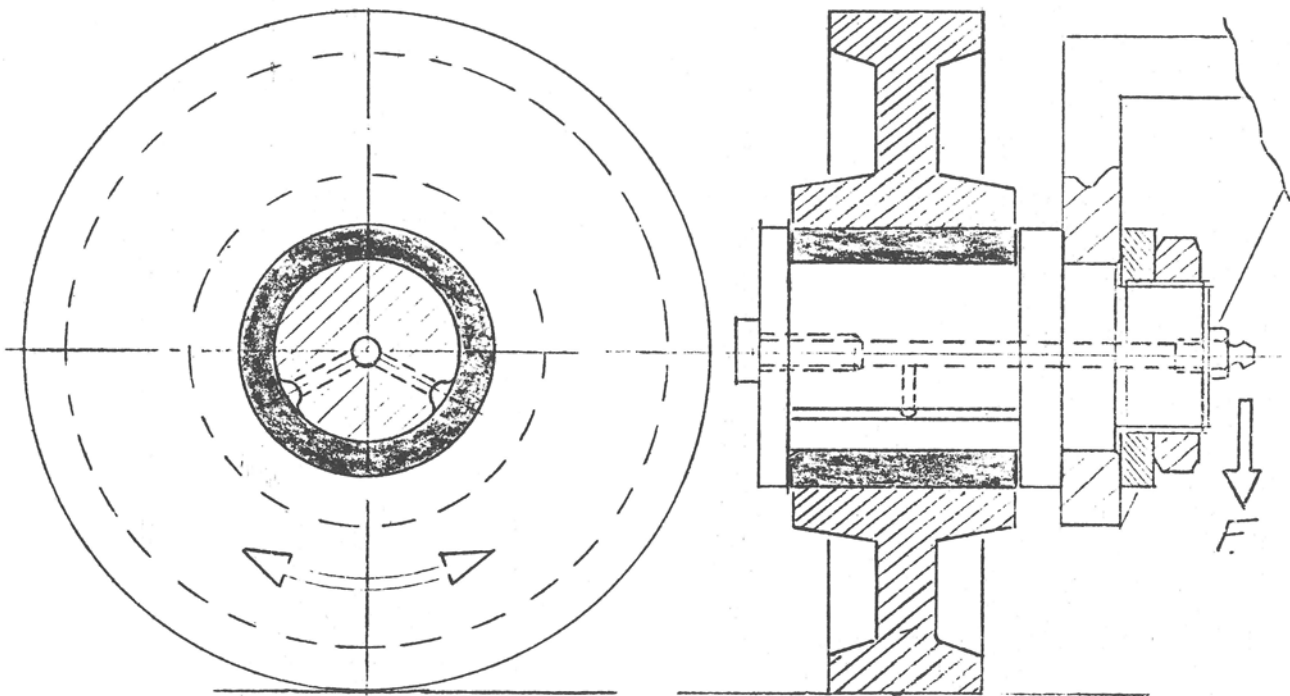


Fig 22

Axiallager

Fig. 23. visar ändamålsenlig placering av smörjspår för pendlande eller roterande rörelse hos axiallager.

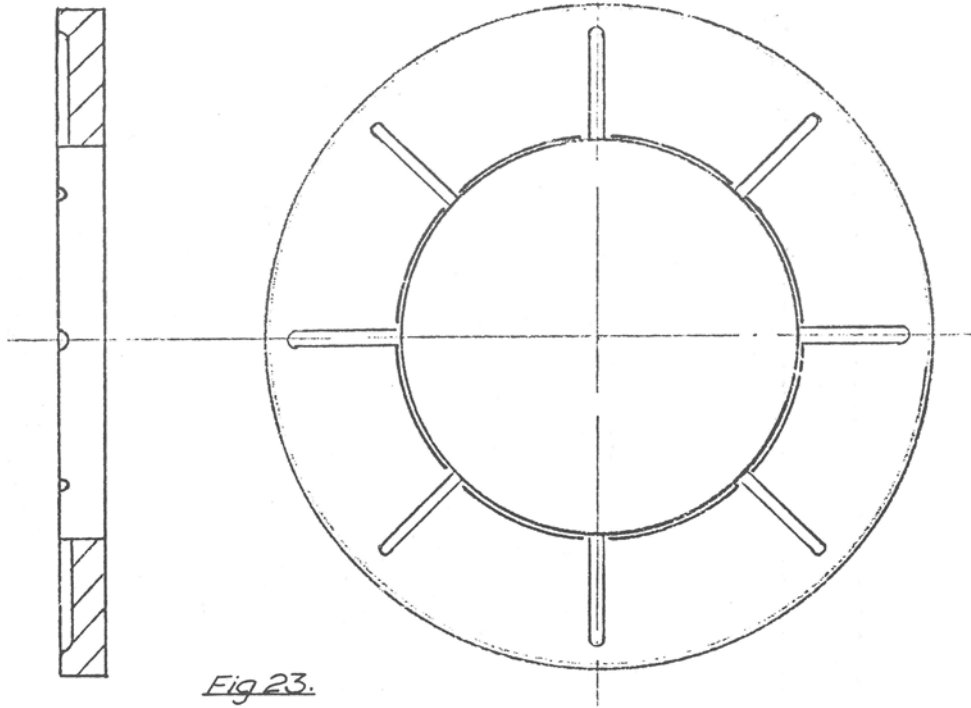


Fig 23.

Vid rotation åt ett och samma håll kan vissa fördelar erhållas om spårerna placeras enl. fig. 24.

Effekten blir den att smörjmedlet, p.g.a. rotationen hos motgående material, orienteras ut i spårerna och in mellan glidytorna.

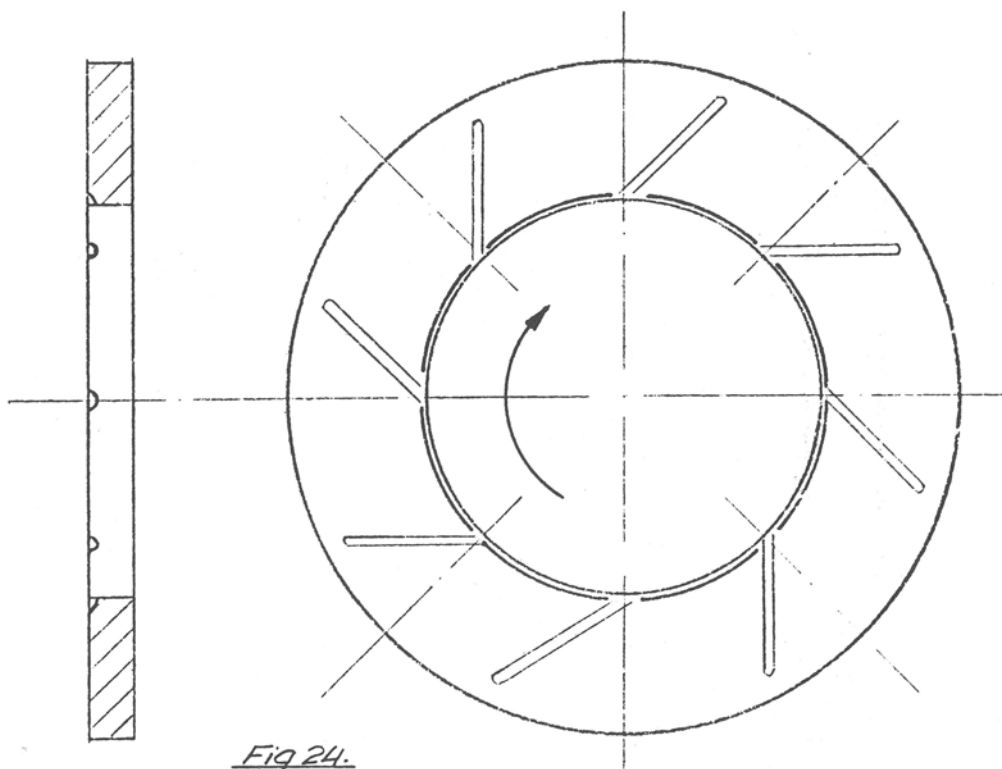


Fig 24.

Ett tredje spåralternativ framgår av fig. 25. där spåren kan tillverkas ex. genom svarvning varvid lagret spännes upp excentriskt i svarven. Detta spårarrangemang lämpar sig bäst vid roterande rörelse.

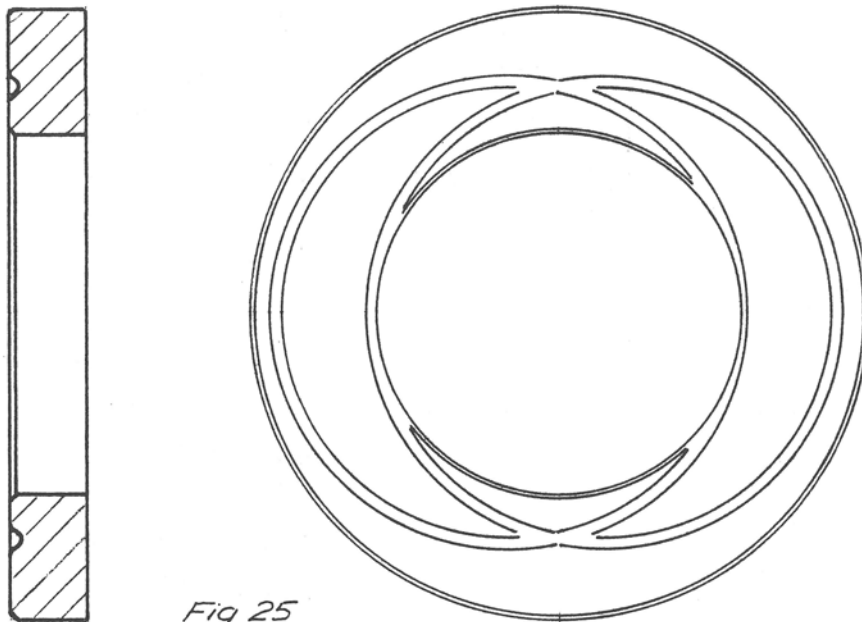


Fig 25

När smörjmedelstillförsel sker från axiallagrets undersida tillverkas lämpligen ett cirkulärt spår i lagret (fig. 26) eller i lagerläget. Detta spår förbindes med smörjspåren genom hål. Spåren avslutas strax före in- resp. utvändig diameter.

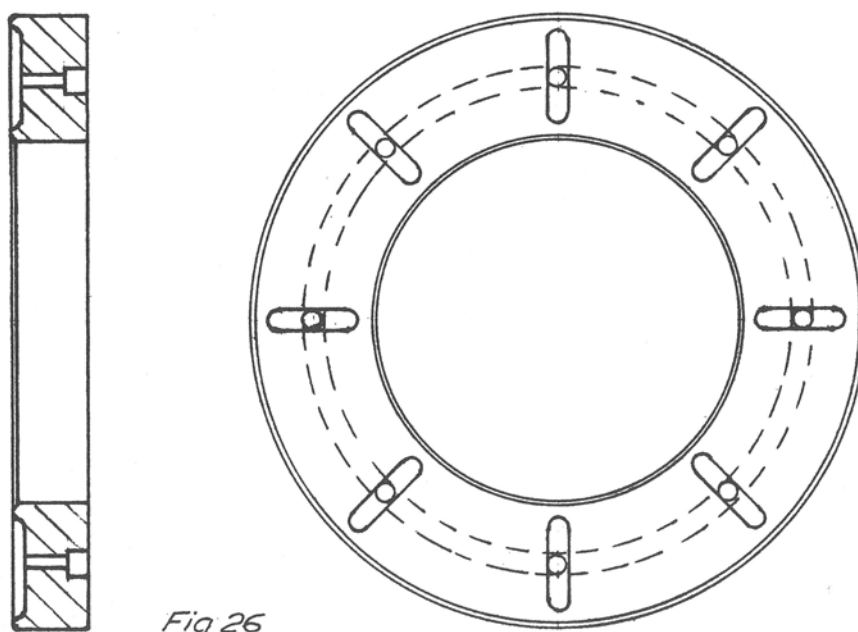


Fig 26

Fig. 27. visar exempel på en kombinerad radial- och axiallagring. Smörjmedel tillföres lagringen genom hål och cirkulärt spår i lagerhuset.

Radiallagret är utrustat med axiella smörjspår plus hål som förbinder smörjspåren med det cirkulära spåret i lagerhuset.

För att även axiallagret lätt skall erhålla smörjmedel, låter man de axiella spåren i radiallagret gå ut i änden mot axiallagret. Smörjmedlet sprids därmed ut i axiallagrets smörjspår.

Denna lagring har dessutom försetts med en V-ringstättning som möjliggör för gammalt smörjmedel att lämna lagringen. Samtidigt som smuts och föroreningar förhindras att tränga in.

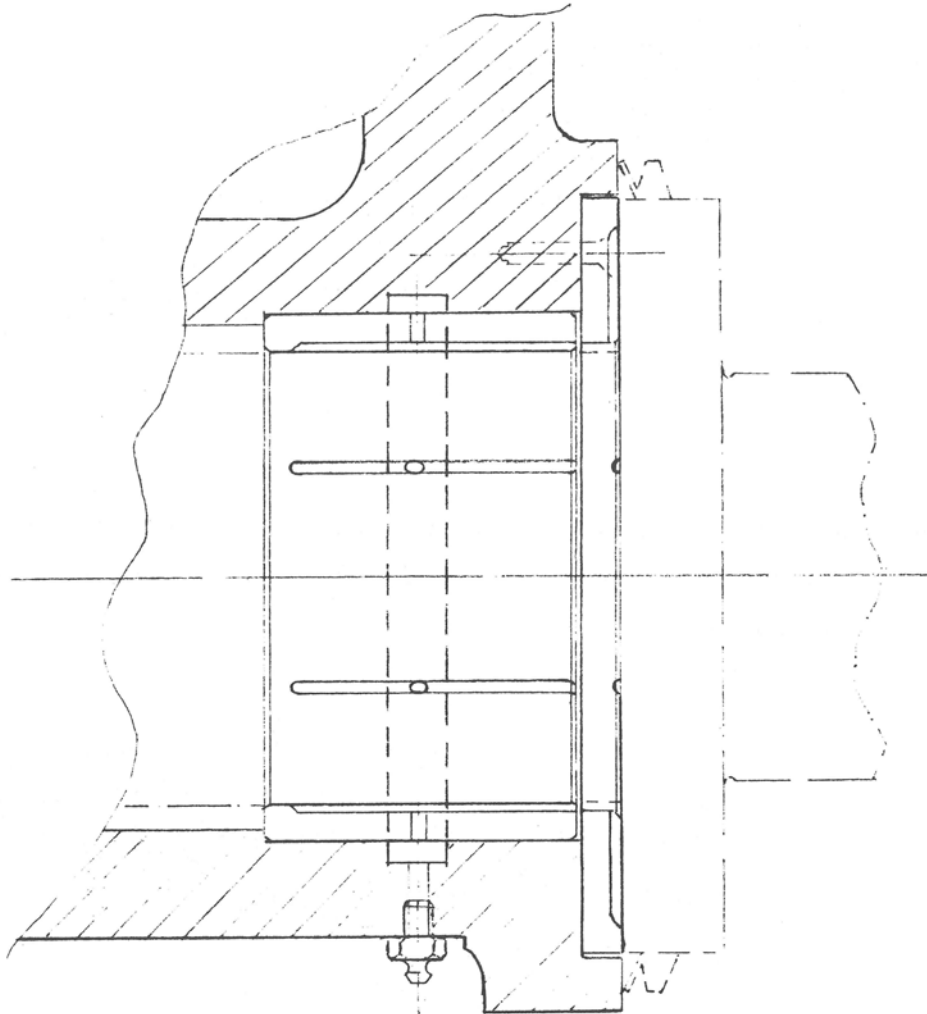


Fig 27.

PLANA LAGER - GLIDPLATTOR, GLIDLISTER

Lager för plana eller rätlinjiga rörelser skall utrustas med spår placerade vinkelrätt mot glidriktningen. Enbart transportspår bör ligga parallellt med glidriktningen (Fig. 28 och 29).

Avståndet mellan spåren får ej vara större än 2 x rörelselängden.

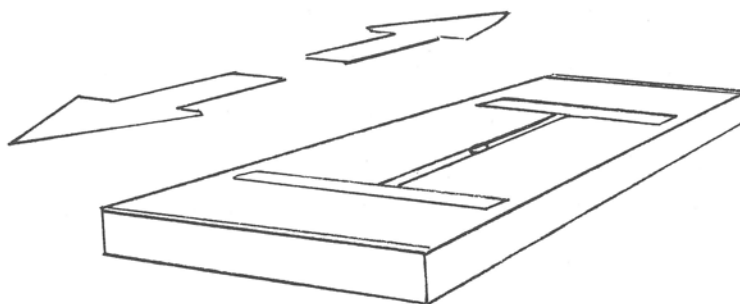


Fig 28

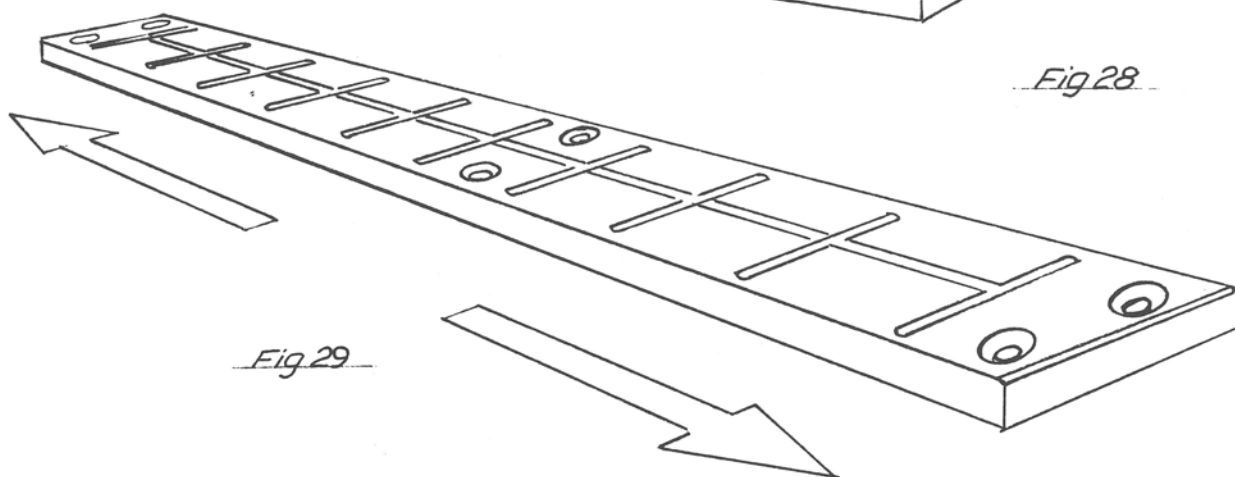


Fig 29

Önskar man utnyttja lagrets belastbara yta bättre, flyttas transportspåret till lagrets undersida. Smörjhål måste då borras mellan smörjspår och transportspår.

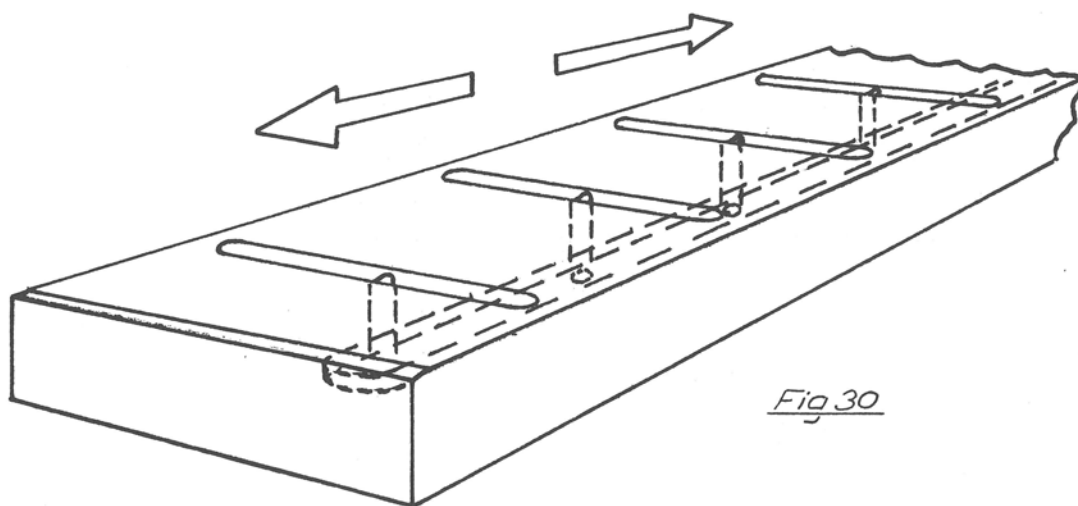


Fig 30

Glidstycken för valsverkskopplingar utsätts för hårda påkänningar som ställer stora krav på smörjningen. Detta innebär att spårutformningen är en mycket väsentlig del i konstruktionsarbetet.

Lämplig spårplacering framgår av fig. 31.

Översidan beskriver en pendelrörelse som medför att spåren ligger 90° mot rörelseriktingen.

Observera att spåren går upp på styrklacken i mitten av glidstycket. Undersidan utsätts för en plan pendelrörelse som sker med hålet genom klacken som vridcentrum. För att få en effektiv smörjning, har spåren placerats i stjärnform med hålet som centrum.

Översida

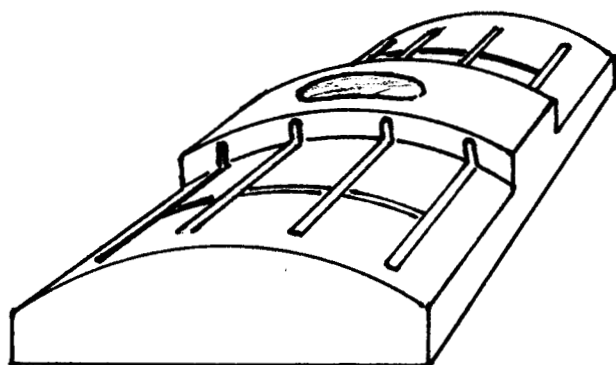
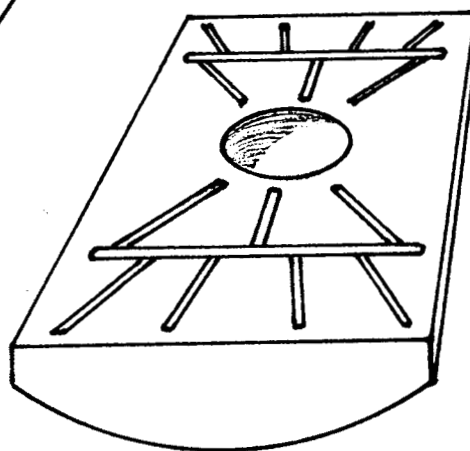


Fig 31



Undersida

