

Des duivels prentenboek (DDP). Deel 5

Citation for published version (APA):

Dijk, van, D. M., & Groot, de, J. (1978). Des duivels prentenboek (DDP). Deel 5. *De constructeur*, 17(11), 48-53.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1978

Document Version:

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.tue.nl/taverne

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

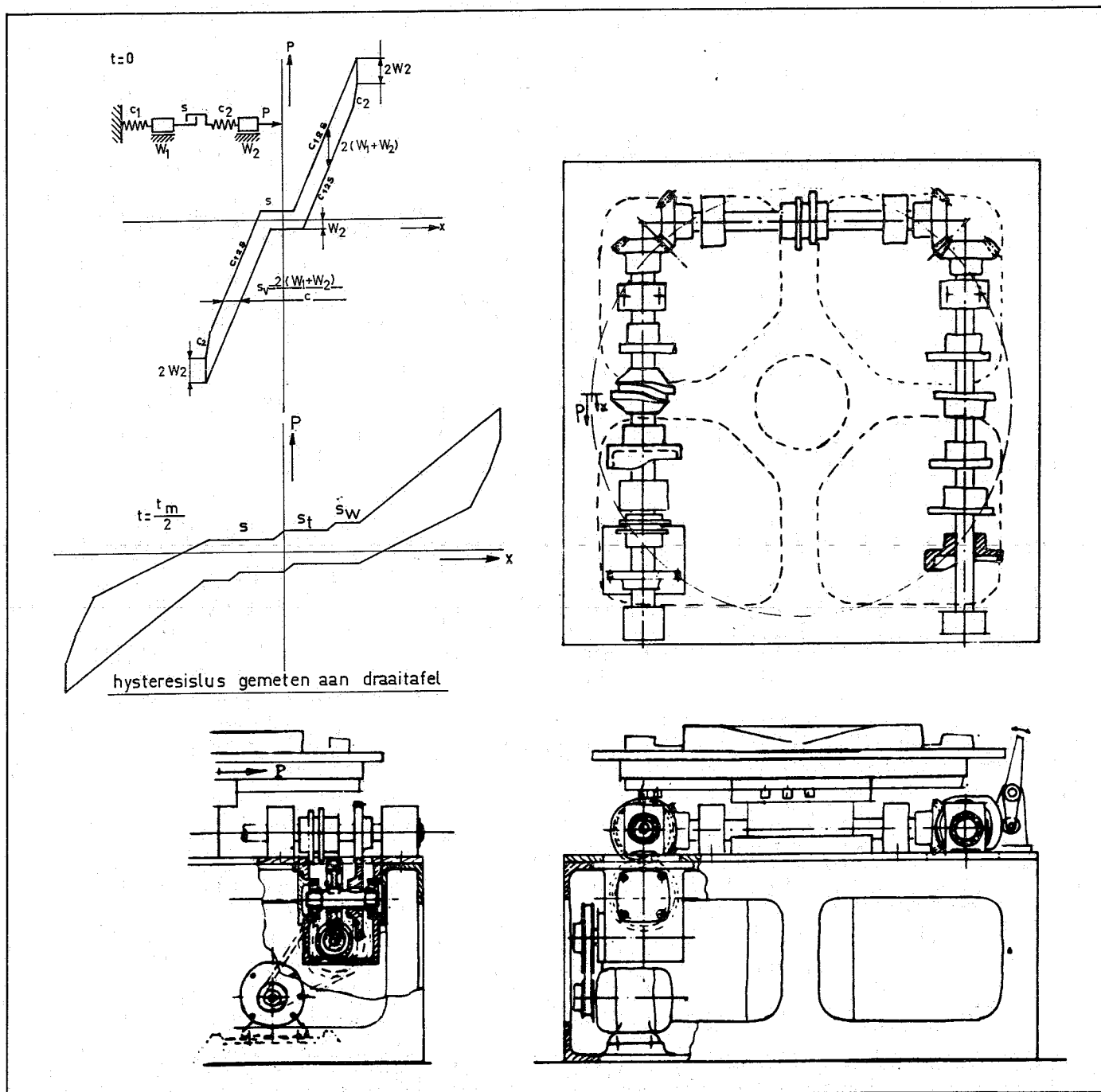
openaccess@tue.nl

providing details and we will investigate your claim.

DES DUIVELS PRENTENBOEK (DDP)

Samengesteld door de Sectie WP,
afd. der Werktuigbouwkunde
van de Technische Hogeschool Eindhoven

(5)

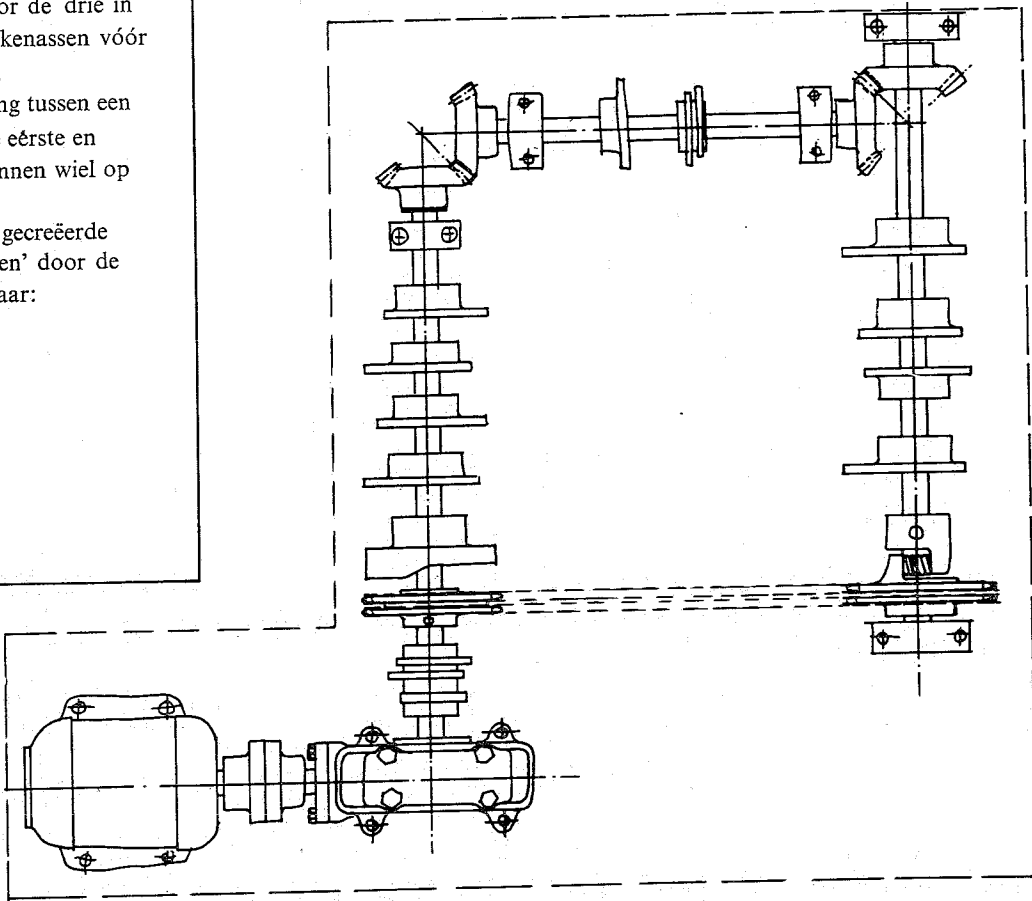


D.D.P. 16 ▲

Principeschets van een veel voorkomende constructie:
relatief veel tandwielen in de aandrijving, 3 nokkenassen in serie,
gekoppeld door conische tandwielen. Het geheel heeft (zeker na een
bepaalde bedrijfstijd) veel speling en is relatief torsieslap.

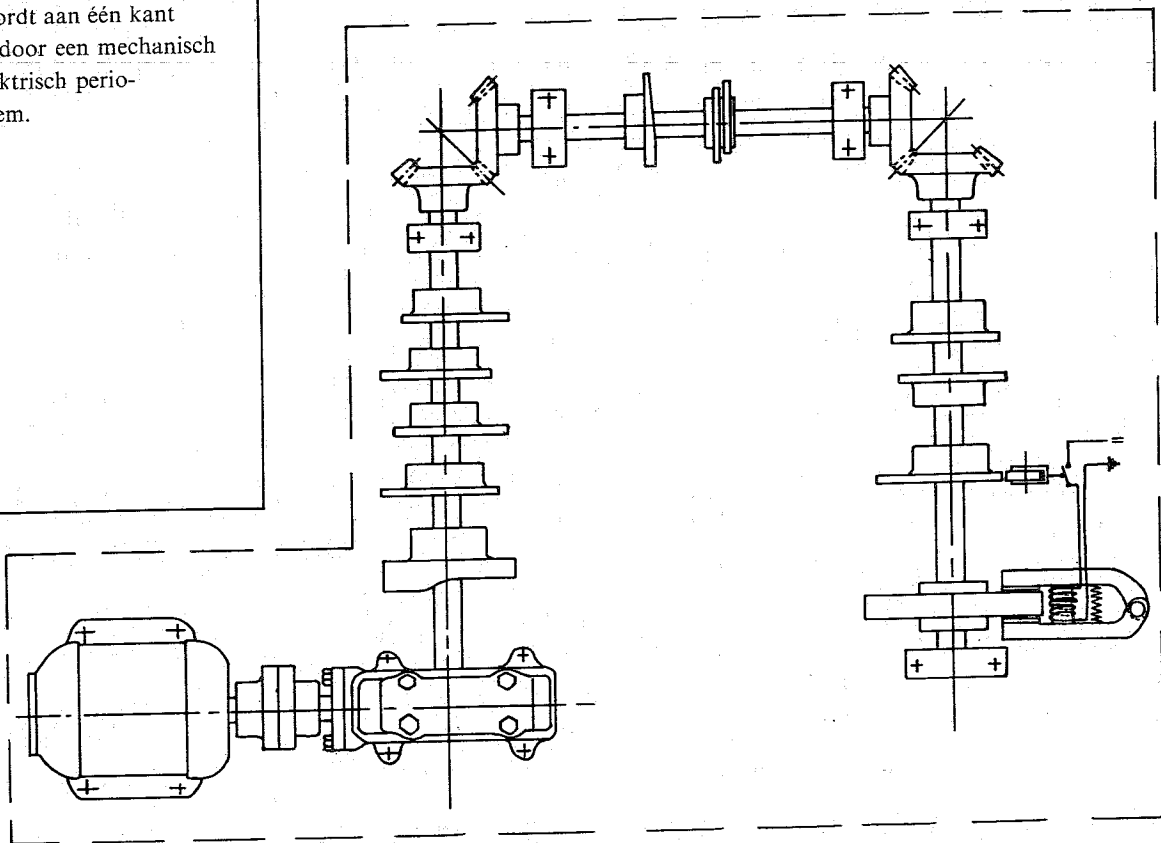
D.D.P. 17 ▶

Een gedeeltelijk spelingsvrije opzet kan verkregen worden door de drie in serie geschakelde nokkenassen vóór te spannen door bijv. een kettingoverbrenging tussen een vast kettingwiel op de eerste en een verend voorgespannen wiel op de laatste as. Toch is het hierdoor gecreëerde 'rondlopende vermogen' door de aandrijving een bezwaar: onnodige slijtage enz.



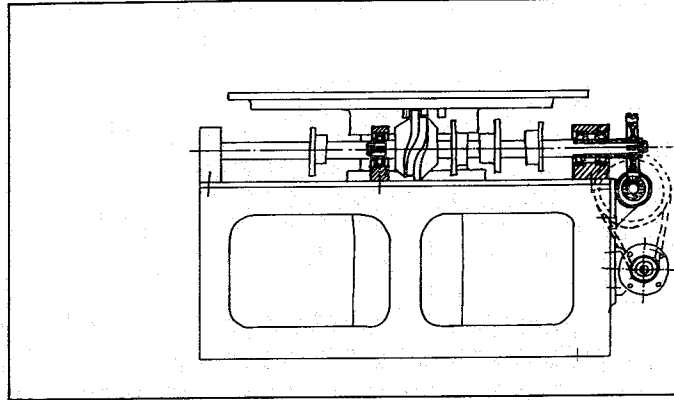
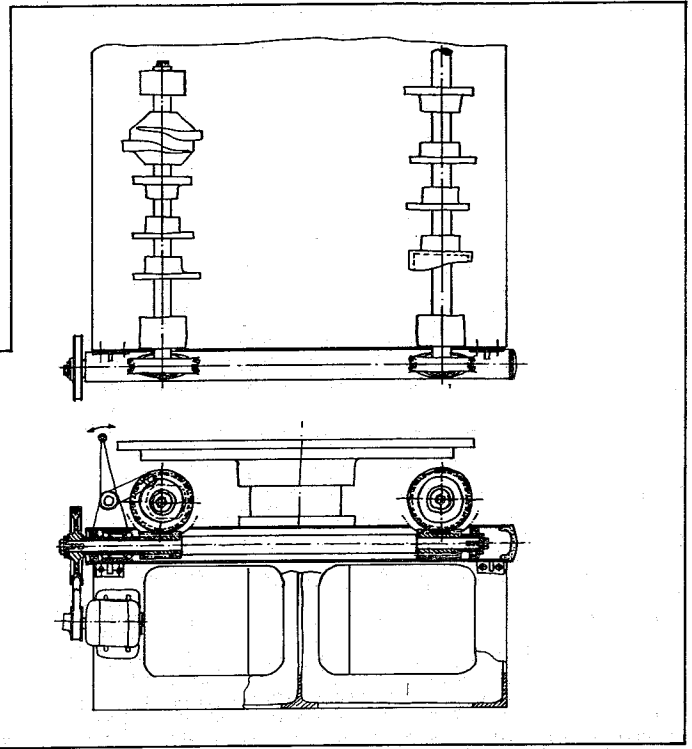
D.D.P. 18 ▶

De speling in de seriegeschakelde nokkenassen wordt aan één kant gehouden bijv. door een mechanisch geregelde of elektrisch periodiek te lossen rem.



D.D.P. 19 ►

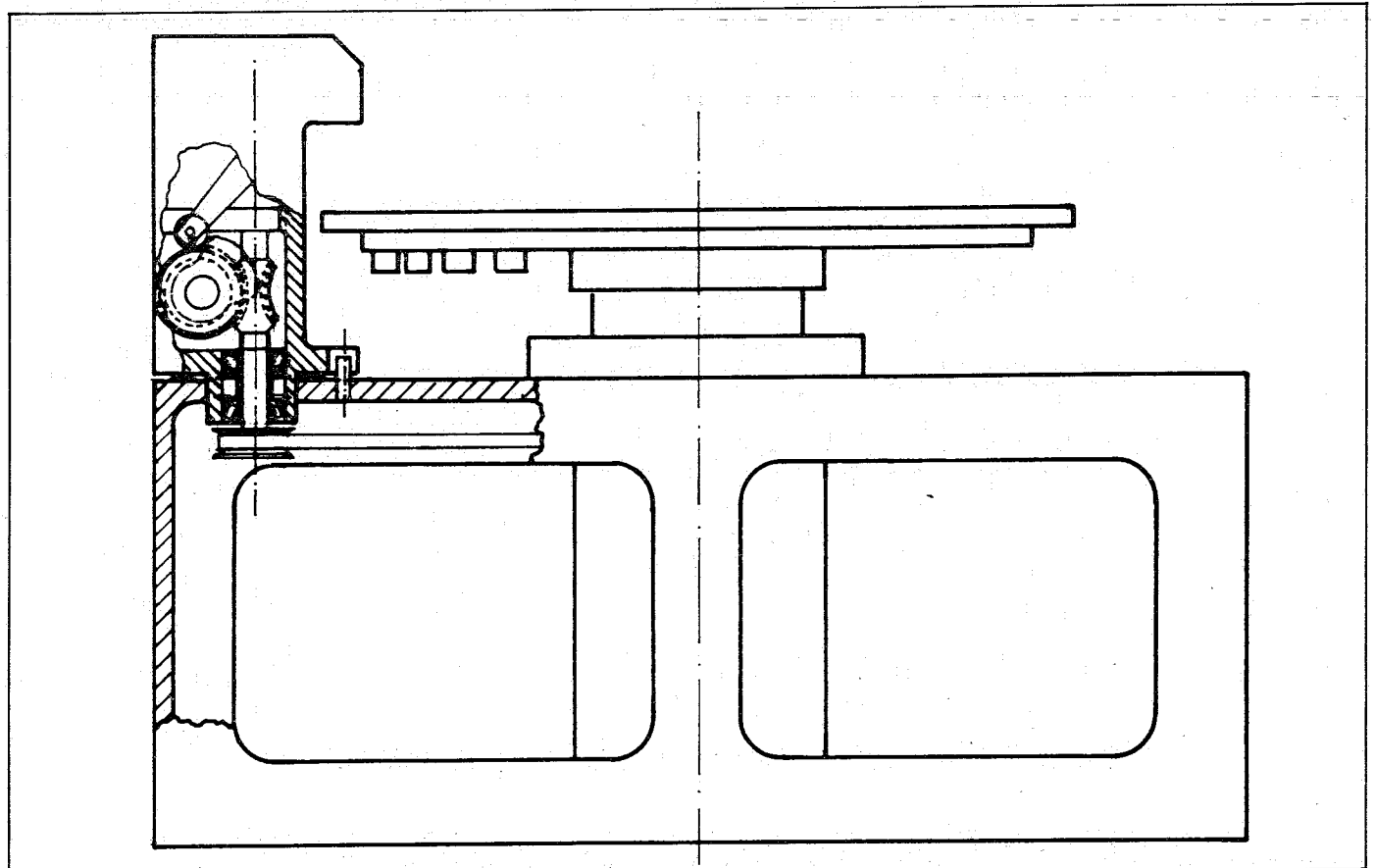
Hier staan de assen niet in serie, maar parallel; ze worden aangedreven met een eigen worm en wormwiel. De constructie heeft minder speling en is torsiestijver. Vooral de onderlinge beïnvloeding van beide assen is veel geringer: een koppel in de ene as komt – gedeeld door de overbrengingsverhouding van bijv. 20 – als een veel kleiner koppel in de wormas terecht; de daardoor veroorzaakte hoekverdraaiing komt, wéér gedeeld door de overbrengingsverhouding, in de andere nokkenas; de onderlinge beïnvloeding is dus 400 maal zo gering.



D.D.P. 20 ▼

In twee verschillende opzichten is de constructie volgens D.D.P. 19 nog niet ideaal. In de eerste plaats zouden we de 'ontkoppeling' met een factor 20 niet alleen tussen de beide assen willen hebben, maar ook graag tussen alle op de molen geplaatste bewerkingsunits, of zelfs tussen alle afzonderlijke nokaandrijvingen. In de tweede plaats wordt de uitvoeringsvorm van een bewerkingsunit in sterke mate bepaald door zijn oriëntatie t.a.v. de horizontaal onder de machine liggende hoofdasen; hij is niet gemakkelijk langs de molenomtrek te verplaatsen (hoogstens 180° op te schuiven). Dit

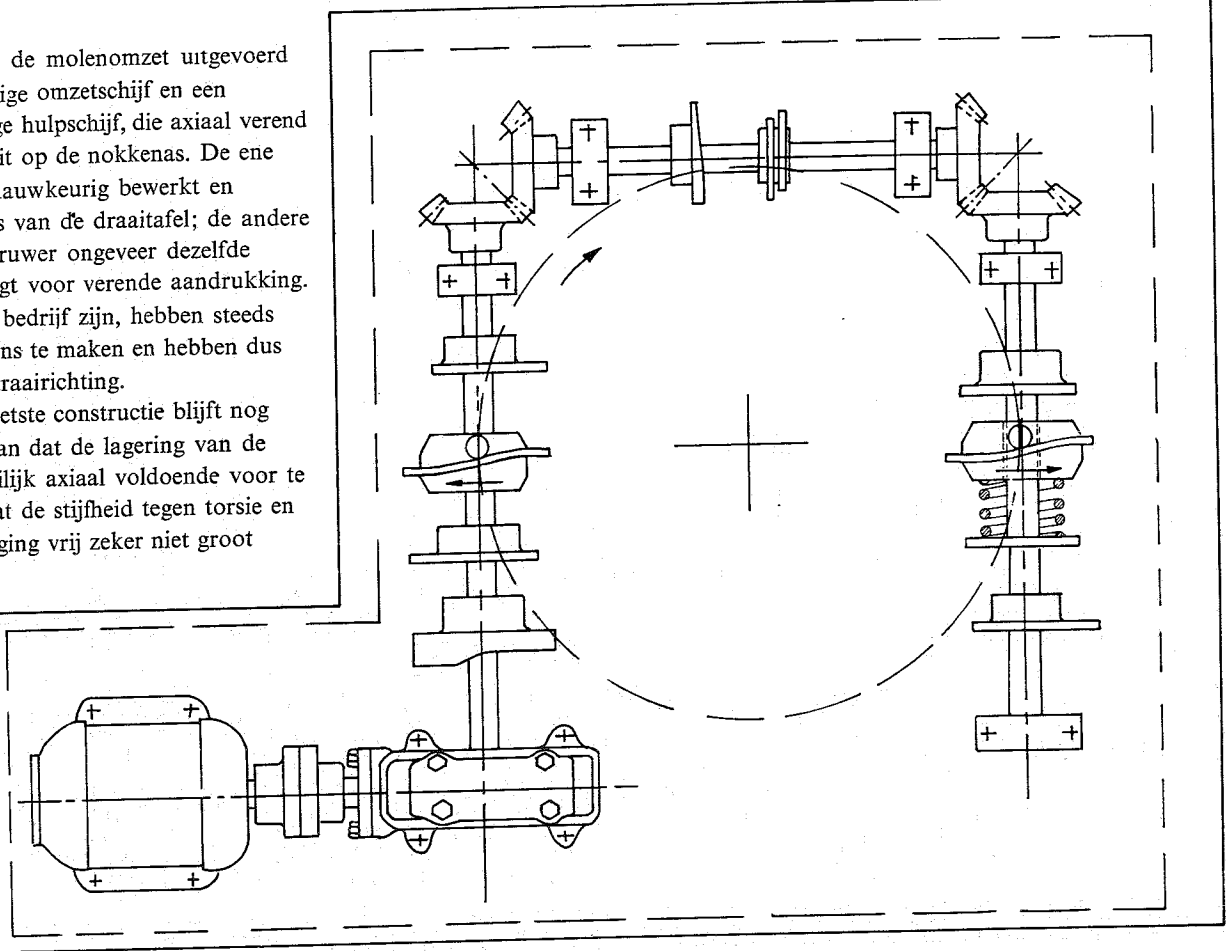
staat de ontwikkeling en toepassing van min of meer universele bewerkingsunits in hoge mate in de weg. Aan beide bezwaren wordt tegemoet gekomen als we de units elk een eigen vertraging (bijv. 1:20) geven, en de ingaande as daarvan verticaal naar beneden uitvoeren (bijv. door een gat in de tafel heen laten steken). Nu is een gemeenschappelijke aandrijving op vrij hoog toerental mogelijk met tandriemen, ketting of een tandwielrein, die aansluiting vindt op de ingaande as van elke unit, in welke positie (tangenciaal en radiaal) dan ook rond de molen opgesteld.



D.D.P. 21 ►

In deze schets is de molenomzet uitgevoerd met een éénflenzige omzetschijf en een tweede éénflenzige hulpschijf, die axiaal verend voorgespannen zit op de nokkenas. De ene (vaste) schijf is nauwkeurig bewerkt en bepaalt de plaats van de draaitafel; de andere schijf volgt wat ruwer ongeveer dezelfde beweging en zorgt voor verende aandrukking. De rollen die in bedrijf zijn, hebben steeds met maar één flens te maken en hebben dus een éénduidige draairichting.

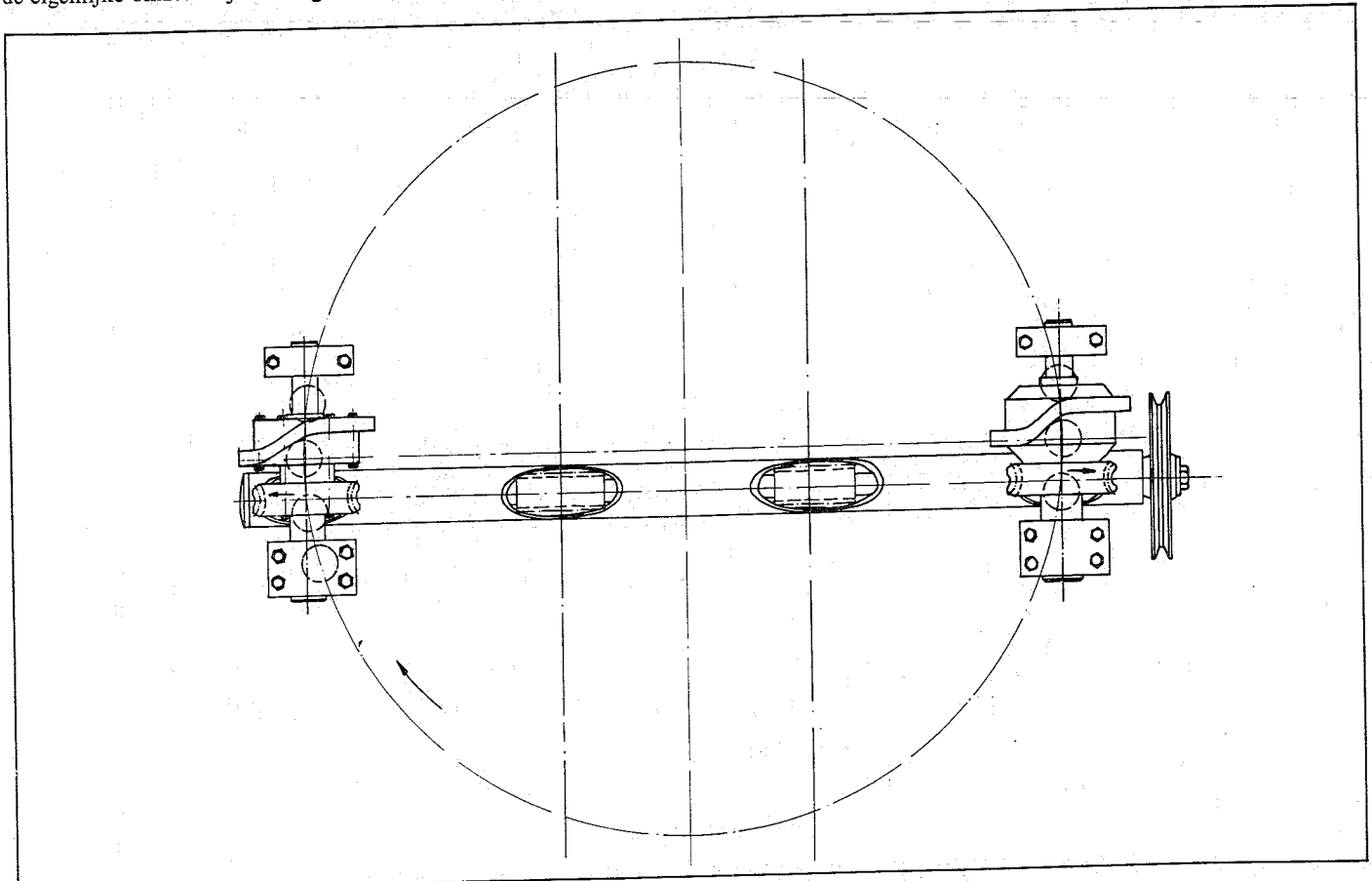
Bij de hier geschetste constructie blijft nog het nadeel bestaan dat de lagering van de omzetschijf moeilijk axiaal voldoende voor te spannen is en dat de stijfheid tegen torsie en zijdelingse afbuiging vrij zeker niet groot genoeg is.

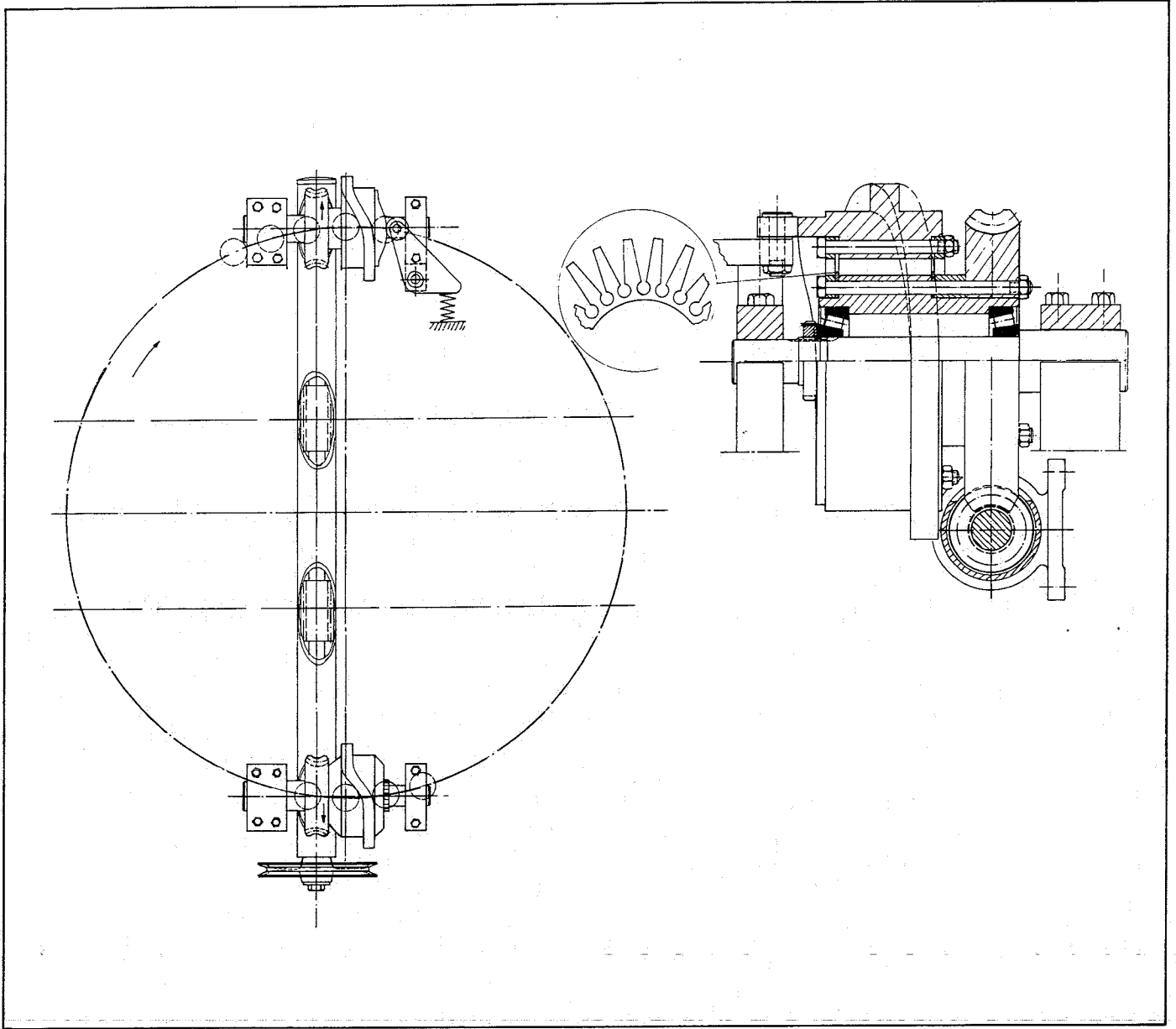


D.D.P. 22 ▼

In deze tekening is ook dit bezwaar (zie D.D.P. 21) ondervangen. De axiaal verend voorgespannen hulpschijf zit op een eigen as en de eigenlijke omzetschijf is één geheel met het wormwiel en zit met

behulp van conische rollagers axiaal stijf gemonteerd op een korte stilstaande as. Deze constructie is heel stijf en eenvoudig te monteren.

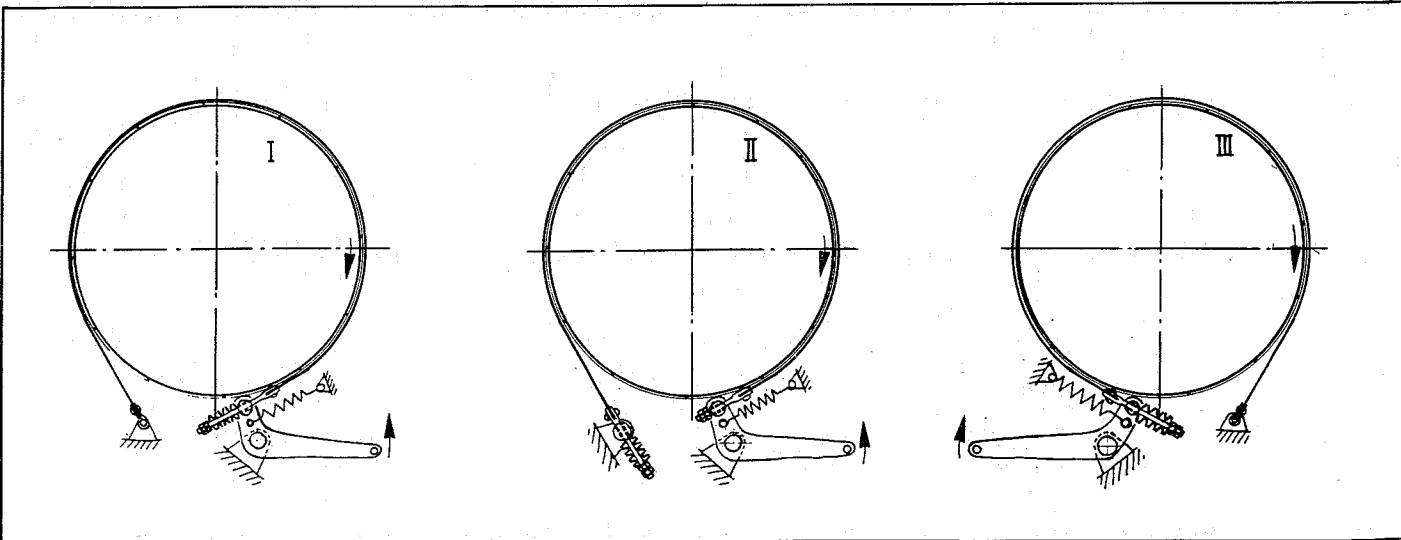




D.D.P. 23 ▲

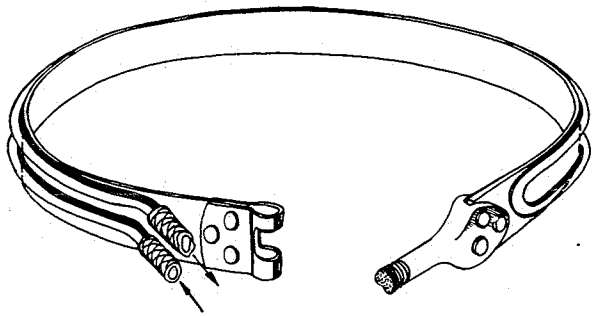
De verende axiale voorspankracht die in D.D.P. 22 werd geleverd door een in de hulpomzetschijf ingebouwde axiale veer, wordt in deze schets geleverd door een veerbelaste rol die loopt langs een steunprofiel op de rug van de hulpomzetschijf (die op zichzelf

axiaal kan bewegen). Het steunprofiel is zo gevormd dat de axiale veervoorspanning steeds de juiste waarde heeft; b.v. extra groot in de vertragingperiode van de omzet en extra klein in de versnellingsperiode.



D.D.P. 24 ◀

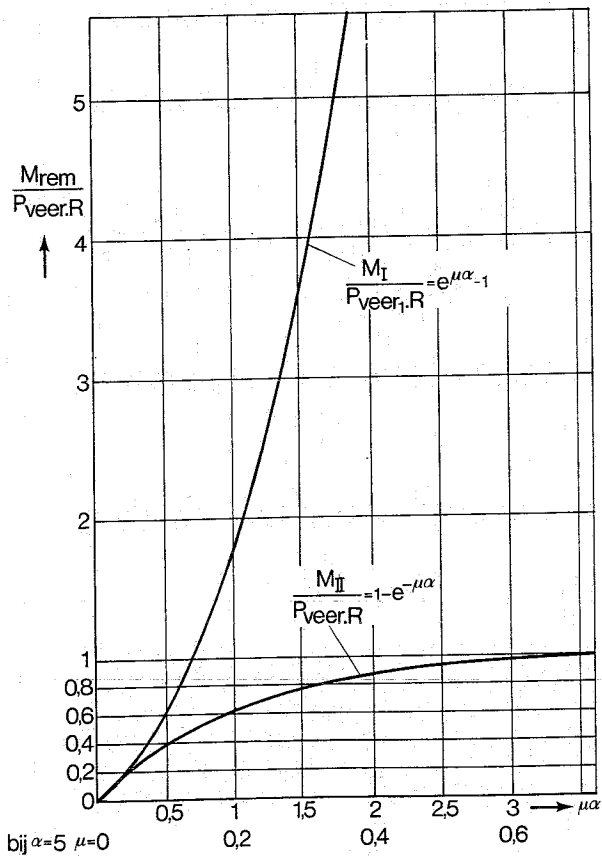
De vraag dringt zich op: Waarom zou men het 'remvermogen' van de molen vernietigen in de dure wormkast als het ook zou kunnen in een daar speciaal voor bedoelde rem? In schets a is gegeven een watergekoelde bandrem. De remvoering zit tegen de molen en dient tevens als warmte-isolatie tussen molen en remvlak.



De wrijvingscoëfficiënt kan sterk variëren; dit is gedeeltelijk te ondervangen door niet stropend te remmen, zoals in D.D.P. 24 I, maar 'meegevend' als in II en III, met een geregelde veerspanning, die steeds iets groter is dan de op dat moment gewenste omtreksremkracht. De veerspanning wordt bijvoorbeeld door een nokschijf zo geprogrammeerd, dat hij steeds licht positief is, maar naar behoefte versterkt wordt tijdens de vertragsperiode van de molenopzet.

De aanlegdruk van de bandrem past zich automatisch aan bij de momentane waarde van de wrijvingscoëfficiënt; bij een variatie in wrijvingscoëfficiënt van een factor 4 varieert het remkoppel nu ca. een factor 1,5 tegen een factor 15 à 30 bij stropend remmen (zie grafiek D.D.P. 24).

Stel bijv. de omspannen hoek α op vijf radialen en de wrijvingscoëfficiënt μ op 0,4 nominaal. Beschouw nu het geval dat μ een factor twee hoger en dat μ een factor 2 lager is. We vinden dan:



	μ	$\mu\alpha$	$e^{\mu\alpha}$	$e^{\mu\alpha} - 1$	idem relatief	$1 - \frac{1}{e^{\mu\alpha}}$	idem relatief
laag	0,2	1	2,73	1,73	0,27	0,63	0,73
	0,4	2	7,4	6,4	1	0,865	1
hoog	0,8	4	55	54	8,5	0,98	1,13

In dit geval I is het remkoppel

$$M_{rem} = P_{veer} (e^{\mu\alpha} - 1) R.$$

Daar wijkt het extreem hoge remkoppel een factor 4 en het extreem lage een factor 8 af van het nominale remkoppel.

In geval II is het remkoppel

$$M_{rem} = P_{veer} \left(1 - \frac{1}{e^{\mu\alpha}} \right) R$$

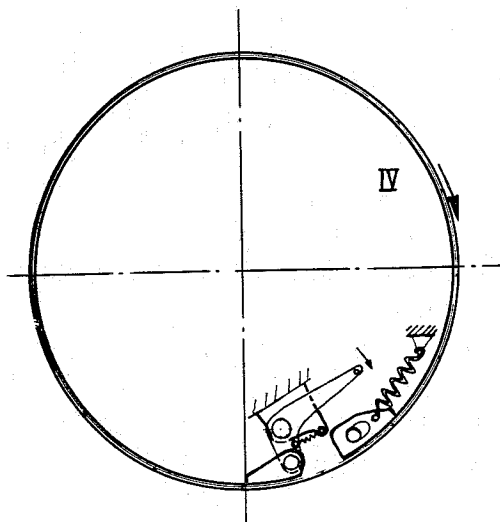
en de afwijkingen t.o.v. de nominale waarde zijn slechts -27% voor het extreem lage en +13% voor het extreem hoge koppel. (Een wrijvingsrem die volledig ongevoelig is voor variaties in de wrijvingscoëfficiënt is beschreven in D.D.P. 54).

In de meeste gevallen zal een uitvoering volgens II de voorkeur verdienen boven die volgens III, want bij lossen van de rem blijft in II de speling tussen draaitafel en omzetschijf steeds tegen één kant weggedrukt.

Uitvoering II heeft ook een kleinere Bedienkracht dan III.

Om minder kans te lopen dat er remvoeringslijpsel in het mechanisme terecht komt, is een inwendige, meegevend, op stuij belaste rem ontworpen - zie IV.

Ook kan men een ongekoelde remband bekleden met de (isolerende!) remvoering en de molen remmen op een rand die afhangt in een op een koelwatergoot die tevens dient dat als waterslot en bezinkgoot tegen stof en vuil (Erkelens/Dekker, THE).



(wordt vervolgd)