

Meenemerconstructies bevestigd aan eindloze flexibele ketens

Citation for published version (APA):

Willems, E. P. M. (1990). *Meenemerconstructies bevestigd aan eindloze flexibele ketens*. (TH Eindhoven. Afd. Werktuigbouwkunde, Vakgroep Produktietechnologie : WPB; Vol. WPA0857). Technische Universiteit Eindhoven.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1990

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.

BB 449310

TECHNISCHE UNIVERSITEIT EINDHOVEN
FACULTEIT DER WERKTUIGBOUWKUNDE
VAKGROEP PRODUKTIE TECHNOLOGIE EN AUTOMATISERING WPA

Meenemerconstructies bevestigd
aan eindloze flexibele ketens.

door E.P.M. Willems
WPA-rapportnr. WPA 0857

Een verslag van een literatuurstudie in opdracht van
prof. ir. J.M. van Bragt
Onder begeleiding van
ing. H.A. Bulten

Eindhoven, februari 1990.

SAMENVATTING

Tijdens het ontwerpen van specifieke produktiemiddelen komt de constructeur vaak voor het volgende probleem te staan: Hoe verplaats ik de produkten in wording van de ene bewerkingspositie naar de volgende?

Een veel gebruikte oplossing is de "taktband". Dit is een eindloze flexibele keten die een stap-rust beweging uitvoert. Aan de keten worden meenemers bevestigd. Het doel van de meenemers is het verplaatsen van het produkt als de keten beweegt. De ketens worden vormgesloten aangedreven.

Dit verslag geeft een overzicht en samenvatting van de literatuur over meenemers bevestigd aan deze eindloze flexibele ketens (kettingen en tandriemen).

Er is weinig literatuur over meenemers gevonden. De meeste informatie wordt door de leveranciers verstrekt (in de catalogi). Er is geen literatuur gevonden die een vergelijking geeft tussen kettingen en tandriemen voorzien van meenemers. De constructeur zal zelf een afweging moeten maken. Voor specifieke problemen kan men de leveranciers raadplegen.

In de bijlage is beschreven waar en hoe het zoeken naar literatuur plaatsvond.

INHOUD.

1	INLEIDING	1
2	DE OPDRACHT	2
3	HET PLAN	3
4	DE UITWERKING	4
	4.1 Samenvatting van de gevonden literatuur en informatie.	4
	4.1.1 Kettingen.	4
	4.1.2 Tandriemen.	9
	4.2 Conclusie.	13
	LITERATUUROPGAVE	14
	BIJLAGE	15

1 INLEIDING

Tijdens het ontwerpen van specifieke produktiemiddelen komt de constructeur vaak voor het volgende probleem te staan:
Hoe verplaats ik de produkten in wording van de ene bewerkingspositie naar de volgende?

Een veel gebruikte oplossing is de "taktband". Dit is een eindloze flexibele keten die een stap-rust beweging uitvoert. Die keten is vervaardigd uit één stuk of opgebouwd uit identieke delen. De aandrijving van de keten is bijna altijd vormgesloten. Aan de keten worden meenemers bevestigd. Het doel van de meenemers is het meenemen van het produkt of de produktdrager als de keten beweegt. Aan de meenemerconstructie wordt in de beginfase van het ontwerp vaak weinig aandacht besteed. In de eindfase wordt vaak ad-hoc een oplossing bedacht. Dit verslag probeert een overzicht en samenvatting te geven van literatuur handelend over meenemerconstructies, zodat de constructeur in staat wordt gesteld een weloverwogen keuze te doen betreffende de meenemerconstructie.

2 DE OPDRACHT

De opdracht luidt als volgt :

Literatuurstudie over meenemerconstructies bevestigd aan eindloze flexibele ketens. Die ketens zijn vervaardigd uit één stuk of samengesteld uit identieke delen. De aandrijving van de keten vindt vormgesloten plaats.

3 HET PLAN

Het plan luidt als volgt:

- 1) Verzamel literatuur en informatie betreffende het onderwerp.
 - Raadpleeg de begeleider en de bibliothecaris over de mogelijkheden m.b.t. literatuuronderzoek.
 - Zoek boeken, dissertaties of EUT-rapporten. Ga uit van VUBIS (bibliotheekcomputer TUE) of van boeken die raakvlakken met het onderwerp hebben.
 - Probeer via brochures van leveranciers informatie te vergaren.
 - Zoek tijdschriftartikelen. Maak gebruik van jaaroverzichten, referaattijdschriften, ABI/INFORM on disk (computer met samenvattingen; bibliotheek BDK) of zoek in de meest recente uitgaven van tijdschriften die in de bibliotheek aanwezig zijn. Een andere mogelijkheid is "on-line" literatuuronderzoek m.b.v. een computer en een commerciële databank. Als een relevant artikel gevonden is kan men de referentieliteratuur onder de loep nemen en/of via de Science Citation Index achterhalen wanneer dat artikel door wie geciteerd is.
- 2) Bestudeer de gevonden informatie en literatuur en maak hiervan een verslag.

4 DE UITWERKING

De uitwerking van de zoektocht naar literatuur is te vinden in de bijlage.

4.1 Samenvatting van de gevonden literatuur en informatie.

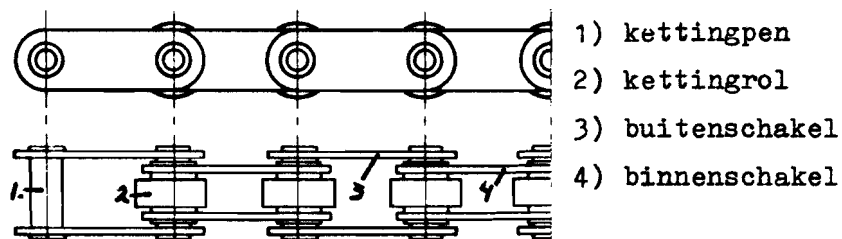
Volgens de opdracht worden de meenemers bevestigd aan eindloze flexibele ketens. De manier van aandrijven zorgt ervoor dat het onderzoek beperkt wordt tot kettingen en tandriemen. De meenemers worden aan deze kettingen of tandriemen bevestigd. Zij dienen om het produkt en/of de produktdrager te verplaatsen.

4.1.1 Kettingen.

De kettingen zijn te verdelen in rollenkettingen en tandkettingen.

Rollenkettingen.

De opbouw van een rollenketting is als volgt:



Voor lichte belastingen wordt de kettingpen hol uitgevoerd, voor zware belastingen worden massieve pennen gebruikt.

De meenemers worden aan de schakels verbonden door middel van puntlassen en/of langlassen, klinken of bouten aan één of beide zijden van de ketting. Bij kettingen met holle pennen bestaat de mogelijkheid de meenemer met bout en moer door de kettingpen aan de buitenschakel te bevestigen. Nu volgen de beschrijvingen van de genormaliseerde meenemers. De letter is een symbool voor het type meenemer; het getal voor het aantal erin geboorde gaten. De meenemer kan ook één geheel vormen met de schakel.

- K-meenemers (fig. 1). K-meenemers worden bevestigd aan de buiten- of binnenschakel.
- F-meenemers (fig. 2). F-meenemers worden bevestigd aan de buiten- of binnenschakel.
- L-meenemers (fig. 3). L-meenemers kunnen alleen als buitenschakels gemonteerd worden.
- Ophangpennen (fig. 4). Ophangpennen kunnen zowel door holle pennen als door de schakels zelf gemonteerd worden. Als zij door de schakels gemonteerd worden moet een afstandsbus gebruikt worden zodat de kettingbreedte niet beïnvloed wordt. De kettingwielen moeten van uitsparingen voorzien worden opdat de bussen vrij kunnen passeren.
- Afstandsstangen (fig. 5). Het is mogelijk meenemers te bevestigen aan afstandsstangen of de stangen zelf als meenemer te gebruiken. Afstandsstangen worden op dezelfde wijze gemonteerd als de ophangpennen. Er zijn twee typen afstandsstangen namelijk het borst-type (uit één stuk) en het stang en buis-type. Het stang en buis-type heeft als voordeel dat de afstandsstang gemonteerd kan worden terwijl de kettingen gemonteerd zijn of blijven.

Voor het monteren van ophangpennen, afstandsstangen en meenemers zijn standaard schakels met geboorde gaten te verkrijgen (fig. 6). De gaten zijn aan de binnenzijde verzonken zodat bout- of klinknagel-koppen niet in aanraking komen met de kettingwielen.

Behalve de genormaliseerde meenemers kunnen ook speciale meenemers gebruikt worden. De speciale meenemers zijn niet normaal in de produktie en kunnen aan de wensen van de gebruiker worden aangepast. Enkele speciale meenemers zijn: G-meenemers (fig. 7) en S- en duwnokmeenemers (fig. 8). Ze kunnen aan de binnen- en buitenschakels bevestigd worden.

Het produkt en/of de produktdrager steunt op de ketting of op een eigen ondersteuning.

De ondersteuning van de ketting kan op twee manieren geschieden namelijk glijdend en rollend.

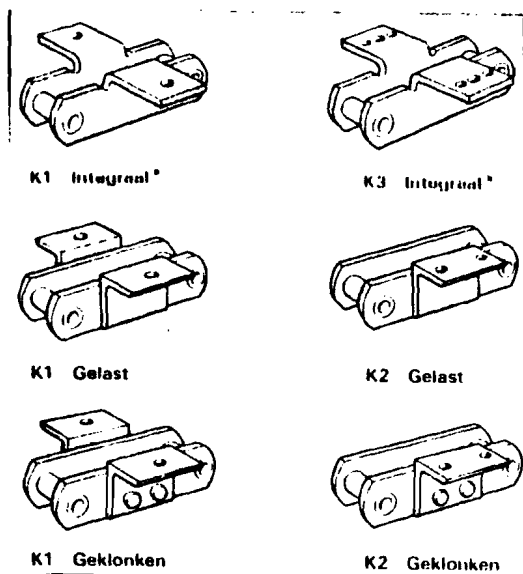


fig.1

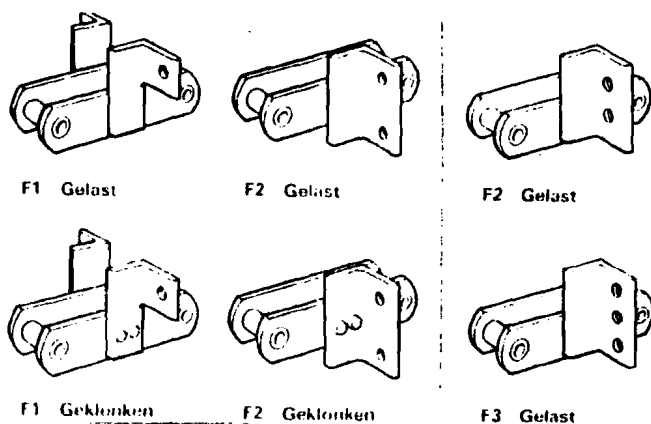


fig.2

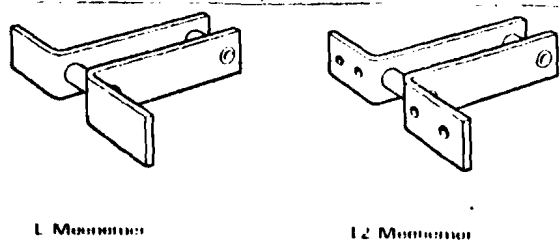


fig.3

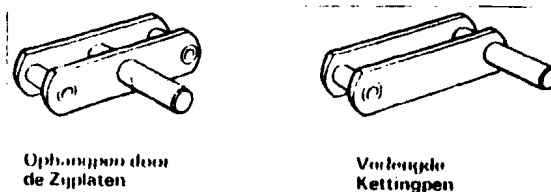


fig.4

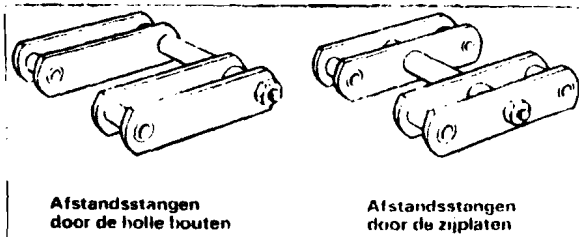


fig.5

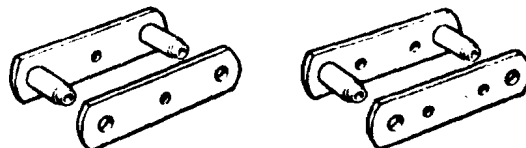


fig.6

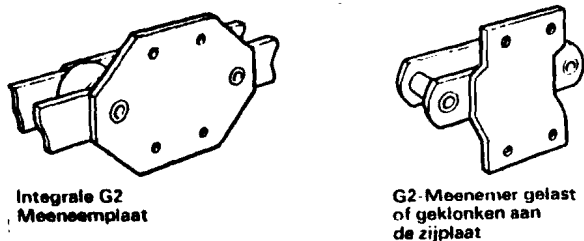


fig.7

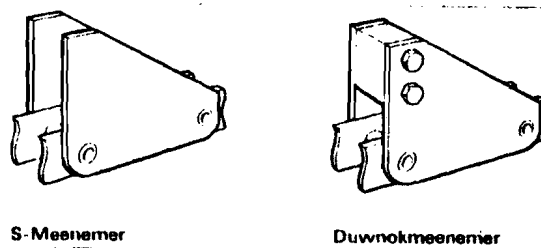


fig.8

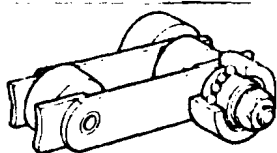


fig.9

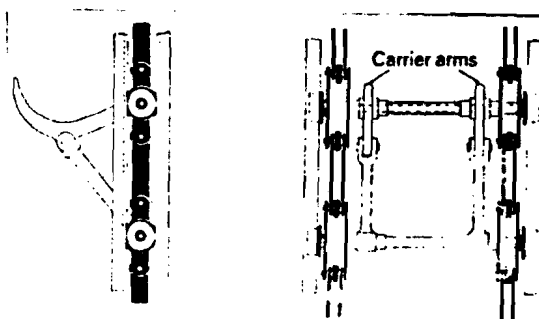


fig.10

De glijdende ondersteuning (hoogte schakel groter dan diameter rol) heeft als nadeel de optredende slijtage en het gedissipeerd vermogen ten gevolge van de wrijving.

De rollende ondersteuning is op te delen in twee uitvoeringsvormen namelijk: -De kettingrollen dragen de last.

-Buitenboordrollen dragen de last.

Buitenboordrollen (fig. 9) hebben als voordeel dat de kettingrollen minder slijten. Bovendien kunnen buitenboordrollen gemakkelijker vervangen worden dan kettingrollen.

Een voorbeeld (fig. 10): Vatenlift. Meenemers en buitenboordrollen zijn bevestigd aan een afstandsstang. Tweezijdige ondersteuning van de rollen. Ketting met meenemers ondersteunt de last.

Kettingen vertonen bij gebruik slijtage, ze worden langer. Om de kettingslijtage te beperken wordt aangeraden de ketting te zwaar uit te voeren (overdimensioneren).

Er zijn ook kettingen leverbaar voor gebruik bij hoge temperaturen en in corrosieve omgevingen.

Meer informatie is te vinden in literatuur 1,2,3 en 6. Hierbij dient het volgende te worden opgemerkt: Literatuur 1 en 2 zijn algemeen van aard; zij bevatten geen uitgebreide verhandeling over meenemers. Toepassingsvoorbeelden met foto's worden summier besproken. Literatuur 3 is een leverancierscatalogus. Literatuur 6 bespreekt mogelijke functies en toepassingen van meenemers, maar is slechts 2 pagina's lang.

Tandkettingen.

Het is mogelijk meenemers te bevestigen aan tandkettingen. Enkele schalmen worden dan vervangen door schalmen met een speciale vorm (fig. 11 en 12).

De volgende schalmen met een speciale vorm zijn leverbaar (fig. 13).

Een voorbeeld (fig. 14):Ketting met lange meenemers voor ge-

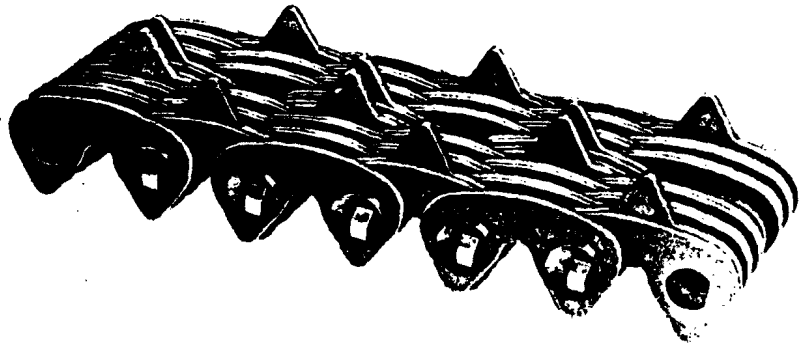


fig.11

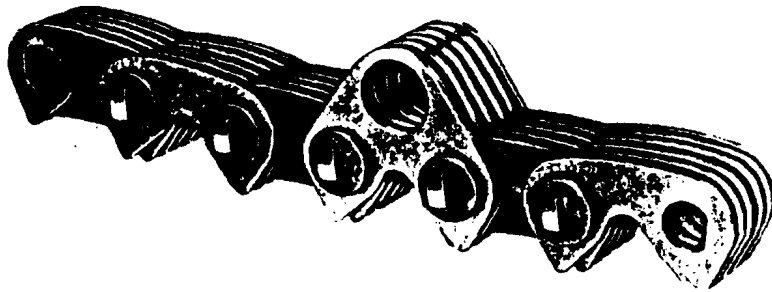


fig.12

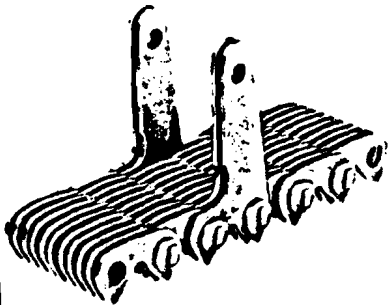


fig.14

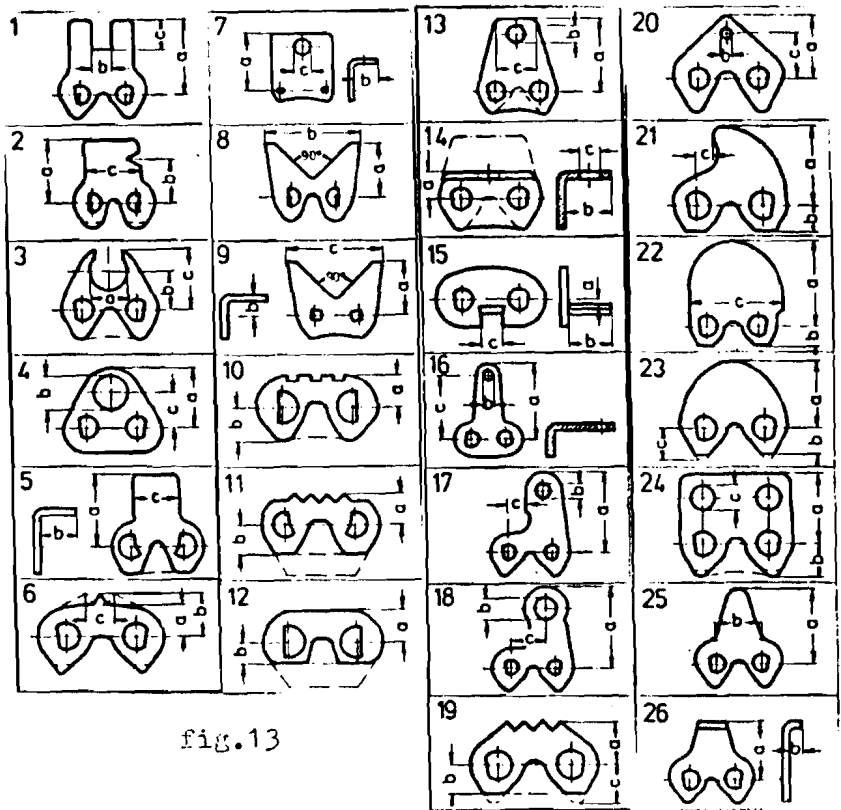


fig.13

bruik in een steenslijpmachine.

Het produkt of de produktdrager steunt meestal op de tandketting, soms echter op een eigen ondersteuning.

Het ondersteunen van de tandketting gebeurt met steunwielen of glijdend over verenstaal of kunststof. Als de ondersteuning glijdend wordt uitgevoerd wordt aangeraden de punten van de tanden te laten verwijderen om hoge vlaktedrukken te voorkomen.

De tandketting is geschikt voor zeer zware lasten. De ketting is hitte bestendig en als hij voorzien is van een galvanische bedekking ook corrosiebestendig. De slijtage in de scharnierpunten is beperkt: een speciale constructie zorgt voor afroling in plaats van wrijving.

Meer informatie is te vinden in de catalogi van leveranciers (bijvoorbeeld literatuur 4).

4.1.2 Tandriemen.

Als een tandriem wordt voorzien van meenemers worden deze aan de tandriem gegoten of gelast. Het gieten biedt de grootste nauwkeurigheid.

Voorbeelden van tandriemen met aangegoten meenemers staan in figuur 15, voorbeelden van tandriemen met opgelaste meenemers staan in figuur 16.

Het aanbrengen van meenemers heeft invloed op de buigstijfheid van de tandriem. De buigstijfheid neemt toe afhankelijk van de plaats en dikte van de meenemers. Die toename is het grootst als de meenemers tegenover de tandkuil geplaatst zijn. Bij dikke meenemers en een kleine diameter (= klein aantal tanden op de riemschijf) van de riemschijf bestaat het gevaar van scheurvorming. Aanbevolen wordt de dikte van de meenemers niet groter te nemen dan door de fabrikant wordt aangegeven (bijvoorbeeld

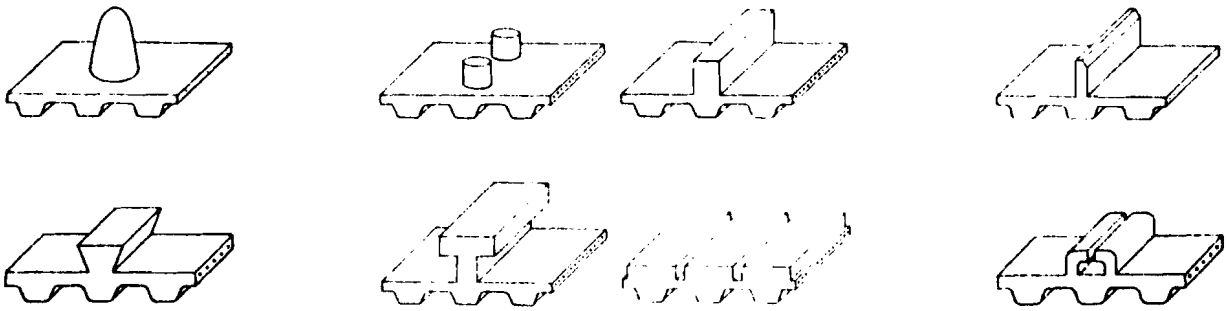


fig. 15

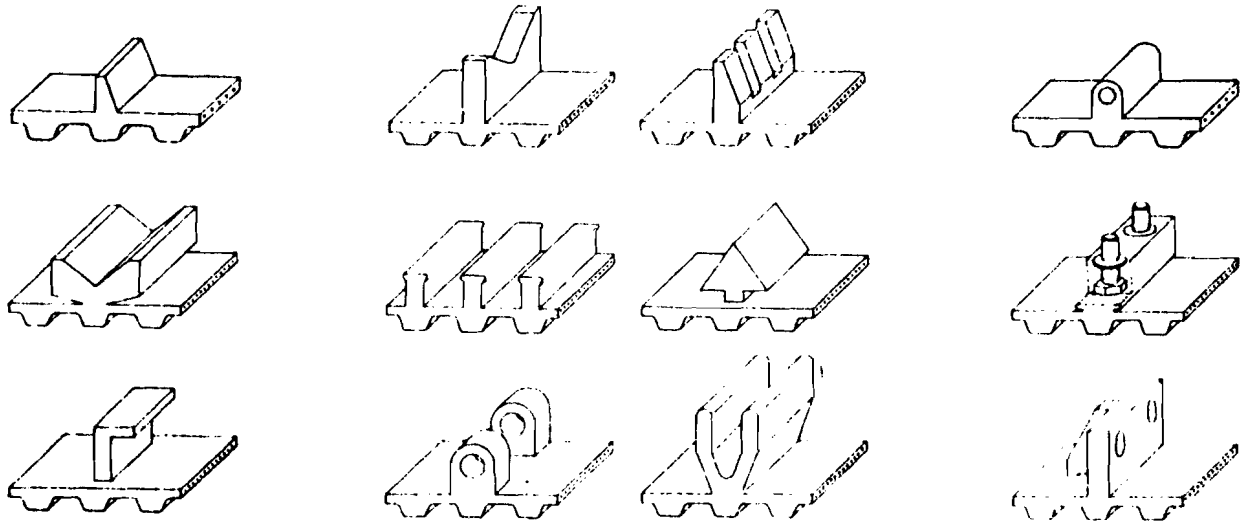
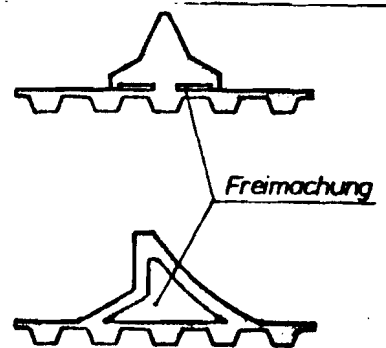
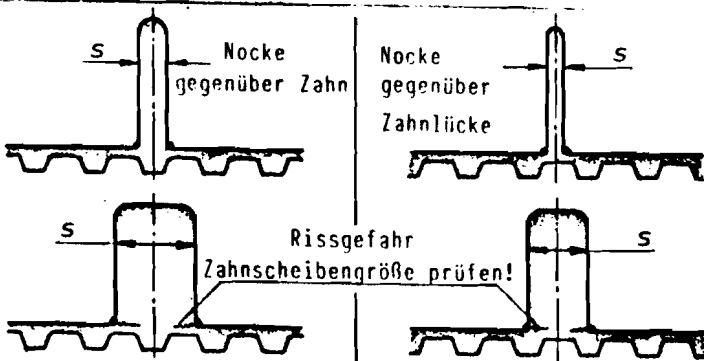


fig. 16



Teilung	max. Nocken- dicke s in mm		Zähnezahl der Zahnscheibe					
	↓ 20 ↓		25	30	40	50	60	100
T 5	5 (2)		6 (2)	6 (3)	8 (4)	9 (6)	10 (8)	12 (10)
T 10	8 (3)		9 (4)	10 (4)	12 (6)	14 (9)	15 (12)	20 (20)
T 20	12 (5)		13 (5)	15 (6)	18 (8)	20 (12)	23 (20)	30 (30)
AT 5	5 (2)		6 (2)	6 (3)	8 (4)	9 (6)	10 (8)	12 (10)
AT 10	8 (3)		9 (4)	10 (4)	12 (6)	14 (9)	15 (12)	20 (20)
AT 20	12 (5)		13 (5)	15 (6)	18 (6)	20 (12)	23 (20)	30 (30)
XL	5 (2)		6 (2)	6 (3)	8 (4)	9 (6)	10 (8)	12 (10)
L	6 (3)		7 (3)	8 (4)	10 (5)	12 (7)	13 (10)	16 (16)
H	8 (4)		9 (5)	10 (6)	12 (7)	14 (10)	15 (12)	20 (20)
XH	13 (5)		14 (5)	15 (6)	18 (8)	20 (12)	23 (20)	30 (30)

fig. 17

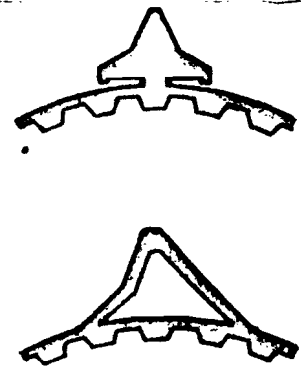


fig. 18

de tabel in fig. 17). Een andere oplossing is het gebruiken van vrijgemaakte meenemers (fig. 18).

De mogelijkheid bestaat de meenemers te voorzien van ingegoten delen uit o.a. staal en aluminium (fig. 16 tweede rij, uiterst rechts).

De tolerantie voor de positie van de meenemer op de tandriem is $\pm 0,5$ mm (deze afwijking is niet cumulatief). De tolerantie op de meenemerhoogte is $-0,5$ mm. De tolerantie voor de ruimte tussen een meenemerpaar (fig. 19) is normaal $\pm 0,5$ mm, doch $\pm 0,2$ mm is haalbaar. De tolerantie op de positie van boorgaten is aangegeven in figuur 20. De tolerantie is zo groot omdat de meenemers eerst van gaten worden voorzien en dan pas op de tandriem gelast worden.

Verhoging van de positienauwkeurigheid van de meenemer kan bereikt worden door: -overdimensioneren

-hogere voorspanning dan normaal

-tandspeling van de riemschijf verkleinen.

De tandspeling is in drie uitvoeringen leverbaar (fig. 21).

Het produkt of de produktdrager steunt op de tandriem of op een eigen ondersteuning. De ondersteuning van de tandriem gebeurt meestal glijdend. Ter beperking van de slijtage kunnen de tandriemen voorzien worden van een slijtvaste laag.

Enige voorbeelden van toepassingen zijn te vinden in figuur 22.

Er zijn ook tandriemen leverbaar met een geslepen rug of speciale bedekkingen (b.v. een antistatische laag).

Tandriemen zijn stil (bij lage snelheden), corrosievrij en vertonen nagenoeg geen verlenging door slijtage. Ze zijn echter niet bestand tegen hoge temperaturen of zeer zware belastingen.

Meer informatie is te vinden in de catalogi van leveranciers (bijvoorbeeld literatuur 5).

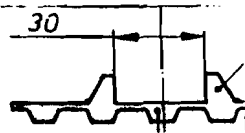


fig.19

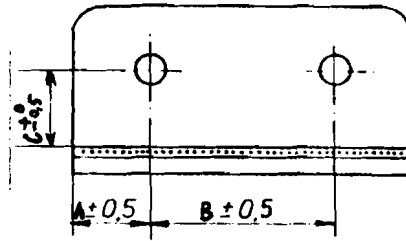


fig.20

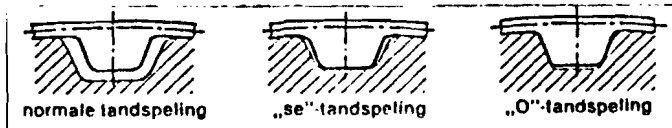


fig.21

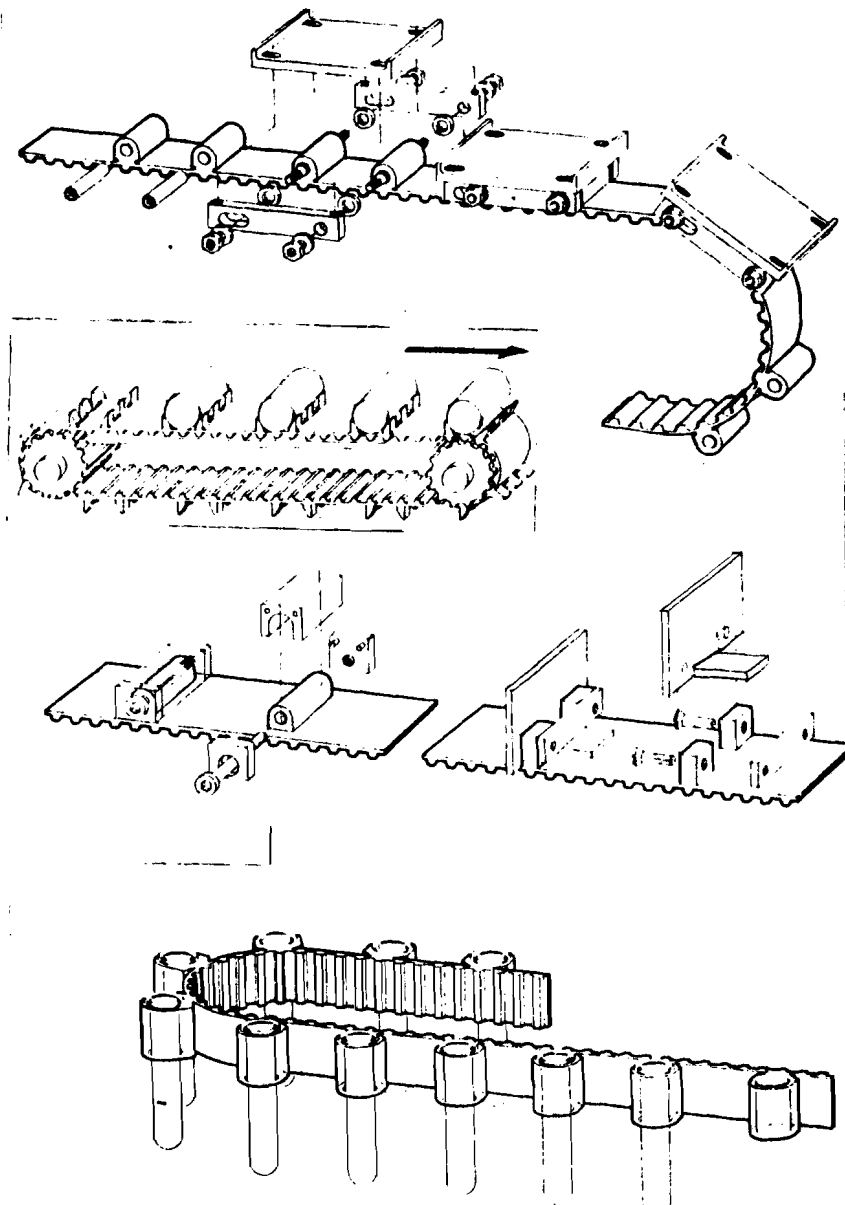


fig.22

4.2 Conclusie.

Er is weinig literatuur over meenemerconstructies gevonden. Hoewel de kans klein is dat relevante literatuur onopgemerkt is gebleven moet toch worden vermeld dat het vinden ervan vooropstelt dat het woord meenemers voorkomt in de titel of samenvatting van een boek of artikel.

De meeste informatie over meenemers is te vinden in de catalogi van de leveranciers. In de boeken (lit. 1 en 2) wordt aan de meenemer niet veel aandacht besteed maar er staan toepassingsvoorbeelden in. De toepassingsvoorbeelden worden echter maar summier behandeld. De boeken zijn geschreven door medewerkers van leveranciers of leveranciers-organisaties.

Er is geen literatuur gevonden die een vergelijking geeft tussen rollenkettingen, tandkettingen en tandriemen voorzien van meenemers. De constructeur zal zelf een afweging moeten maken. Voor specifieke problemen kan men zich het best tot de leveranciers wenden (volgens de catalogi).

Aanbevelingen voor verder onderzoek:

- het patentbureau
- overkoepelende organisaties van leveranciers
(b.v. American Chain Association,
160 Meredith Drive,
Englewood FL 33533 (U.S.A.))

LITERATUURPGAVE

- 1) Jones, L., Mechanical handling with precision conveyor chain, Hutchinson, 1971.
- 2) American Chain Association, Chains for power transmission and material handling: design and applications handbook. Dekker, New York, 1982.
- 3) Catalogus van Renold (rollenkettingen).
Renold Continental Limited,
Kabelweg 42,
1014 BB Amsterdam.
- 4) Catalogus van Wabco Westinghouse (tandkettingen).
Wabco Westinghouse GmbH,
Postfach 80,
Gartenstraße 1,
3212 Gronau (Leine).
- 5) Catalogus van Breco/Brecoflex/Synchroflex (tandriemen).
Technische Maatschappij Bergmann BV,
Postbus 752,
3000 AT Rotterdam.
- 6) Hitchcox, Alan, Attachments give chain dual role.
In: Power Transmission Design, 5 mei 1984.

BIJLAGE

Zoektocht naar literatuur.

-Boeken, dissertaties of EUT-rapporten.

Gezocht in VUBIS onder de terfwoorden en woord uit titel:
tandriemen, riemoverbrengingen, kettingtransporteurs, transfer-
mechanismen, toevoermechanismen, meenemers, transport..., Nocken,
Zahnriemen, Synchronriemen, position..., conveyor, chain, belt.
RESULTAAT : literatuur 1 en 2. De rest valt af.

-Via brochures van het documentatiecentrum van de CTD en de vak-
groepsdocumentatie van Bedrijfsmechanisatie informatie gezocht.
RESULTAAT : literatuur 3,4 en 5. Bij literatuur 5 zit een arti-
kel uit Aandrijftechniek okt.88 en nov.88. Het artikel heet :
Tandriem als innovatief aandrijfelement. Het is geschreven door
Dipl.ing. R. Perneder/P. van de Panne. Meenemers worden vermeld,
de positioneernauwkeurigheid van lineaire aandrijvingen wordt
behandeld. Geen referentieliteratuur.

-Tijdschriftartikelen.

-Jaaroverzicht VDI: Gezocht onder: Zahnriemen, Synchronriemen,
Riemen, Ketten, fördern, Bandförderer, Handhabung, Nocken,
positionieren.

RESULTAAT: ∅

-Engineering Index (referaattijdschrift): Gezocht door middel
van doorlezen van samenvattingen van 1980 t/m 1989 van de on-
derwerpen: production engineering, conveyors, chain, belt,
materials handling, assembly machines.

RESULTAAT: ∅

-ABI/INFORM on disk: Gezocht onder trefwoorden en combinaties
hiervan: position, accuracy, material, handling, conveyor,
assembly, chain, belt, transfer, mechanism, move, feed, feeding,
system, timing belt, carrier, catch, drive, gripper, attachment.

RESULTAAT: ∅

-Recente tijdschriften. Min of meer willekeurig gezocht (tijd-
schriften over produktie en over machine-ontwerpen).

RESULTAAT: ∅

-Tijdschriftartikelen.

- "On-line" onderzoek van COMPRENDEX (Engineering Index databank).

Gezocht onder: 1) conveyor, chain, belt, assembl..., materials handling, positioning belt, timing belt.

2) carrier, catch, drive, gripper, attachment.

3) conveyors & elevators.

4) positioning, timing.

RESULTAAT: doorsnede 1,2,3 en 4 = 12 artikelen.

8 artikelen hebben geen betrekking op het onderwerp (oorzaak: conveyor en drive zijn te algemene omschrijvingen).

1 artikel geeft geen nieuwe informatie (Duitstalige versie van: "Tandriem als innovatief aandrijfelement"; zie brochures van leveranciers).

1 artikel gaat over de standaardisatie van rollenkettingen.

2 artikelen bleven over en werden besteld namelijk:

-Gould, Les, Choosing the right timing belt drive.

In: Modern Materials Handling, 8 juli 1988.

Na bestudering valt het artikel af: geen vermelding van meenemers.

-Hitchcox, Alan, Attachments give chain dual role.

In: Power Transmission Design, 5 mei 1984.

Artikel van toepassing (literatuur 6). Geen literaturopgave, geen resultaat via de Science Citation Index.