

MECCANO

Gedeponeerd handelsmerk

HANDLEIDING VOOR
DRIJFWERK
UITRUSTING "A"



AUTEURSRECHTEN:
MECCANO LTD. LIVERPOOL
ENGLAND

MECCANO DRIJWERK-UITRUSTING "A"

Deze drijfwerk-uitrusting, tezamen met je standaard Meccano-uitrusting gebruikt, zal je in staat stellen een grote reeks belangwekkende mechanismen te bouwen en je modellen aan te drijven door middel van drijfwerk, net zoals echte ingenieurs dit doen. De drijfwerk-onderdelen in deze uitrusting zijn geselecteerd voor het grootste aantal toepassingen, dat mogelijk is. Je zult het vrij eenvoudig vinden, de diverse mechanismen, besturings- en omkeerdrijfwerk, enz. zoals deze beschreven en afgebeeld zijn, samen te stellen en ze in je Meccano-modellen in te bouwen.

WAT ZIJN TANDWIELEN EN WAARVOOR ZIJN ZE NODIG?

Drijfwerk kan eenvoudig worden gedefinieerd als mechanische inrichtingen, die gebruikt worden voor het overbrengen van kracht van de krachtbron naar het punt waar deze kracht aangewend wordt. Voor de Meccano-modellenbouwer betekent dit het mechanisme, dat gebruikt wordt om zijn veer-motor of electro-motor op zodanige wijze te monteren, dat het bewegende deel of de bewegende delen met een bruikbare snelheid aangedreven wordt of worden.

Wanneer we een aandrijving van één as naar een andere as, parallel aan de eerste wensen over te brengen, gebruiken we **tandwielen** en **rondsels**. De Meccano-onderdelen No. 25, 26, 27 en 27a behoren tot deze groep.

Indien de aan te drijven assen niet parallel, doch onder een rechte hoek ten opzichte van elkaar liggen, zullen we **conische** of **rechthoek-tandwielen** gebruiken. De onderdelen No. 28 en 29 zijn rechthoek-tandwielen.

Een andere vorm van drijfwerk, die gebruikt wordt om assen te koppelen onder een hoek ten opzichte van elkaar, is het **wormwiel**. Onderdeel No. 32 is een wormwiel, en wordt voor dit doeleinde gebruikt in afb. A.

Tot nu toe hebben we ons bezig gehouden met één as, die een andere aandrijft, zonder te letten op hun respec-

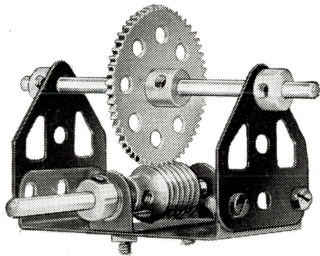
tieveelike snelheden. We komen nu tot een andere en buitengewoon belangrijke functie van drijfwerk, n.l. het aandrijven van een as of assen met een snelheid, die verschilt van die der aandrijfas.

Veronderstel, we plaatsen een 19-tands 12 mM rondsel op één as en koppelen het met een aan te drijven 57-tands wiel op een andere as, zoals afbeelding c laat zien. De as 2, uitgerust met het 57-tands wiel zal draaien met een derde van de snelheid van de as 1, waarop het 12 mM rondsel is gemonteerd. Dit noemen we een "reductie" van de as-snelheid.

De grote waarde van een snelheids-reductie van deze soort is, dat een aandrijving van een grotere kracht wordt verkregen, waarbij de vergroting in kracht recht evenredig is aan het aantal tanden van de respectievelijke twee tandwielen. In het hier vermelde geval is de vergroting één tot drie. De aandrijving van de as 2 heeft dan ook drie maal de effectieve kracht, die van de as 1 met het 12 mM rondsel kan worden verkregen.

Indien we in plaats van een snelheids-reductie, een versnelling nodig hebben, volgen we een soortgelijke

werkwijze, doch in omgekeerde richting. Bijvoorbeeld, wanneer we ons 57-tands wiel op één as aanbrengen en het koppelen met een aan te drijven 19-tands 12 mM rondsel op een andere as, zal de as met het rondsel draaien met drie maal het aantal omwentelingen van de as met het 57-tands wiel, doch de effectieve kracht zal gereduceerd worden tot een derde. We hebben dus onze as-snelheid "omhoog gebracht," doch met een verlies aan kracht. Dit proces van "omhoog brengen" wordt zelden toegepast bij het Meccano modellen bouwen, waarbij het doel van drijfwerk bijna altijd is het verkrijgen van meerdere kracht door "reductie."



afb. A

Teneinde het best mogelijke gebruik van de tandwielen in deze uitrusting te maken, is het wenselijk de diverse verhoudingen te kennen, die ontstaan bij gebruik in iedere gegeven combinatie. Gelukkig is het gemakkelijk deze verhoudingen te berekenen; voor twee willekeurige gewone, conische of rechthoek-tandwielen, worden deze steeds op dezelfde wijze gevonden.

De verhouding, of respectievelijke snelheden, van twee assen, uitgerust met in elkaar grijpende tandwielen, conische of rechthoek-tandwielen, wordt gevonden door het aantal tanden van het kleinere tandwiel te delen op het aantal tanden van het grotere. Afb. B toont een

eenvoudig reductie-drijfwerk, waarin een 19 mM rondsel met 25 tanden gebruikt wordt, en een 50-tands wiel. De verhouding, die hieruit resulteert, is dan ook 2:1. Indien de inrichting wordt omgekeerd, zodat het 50-tands wiel het rondsel aandrijft, wordt de verhouding eveneens omgekeerd en is dan ook 1:2.

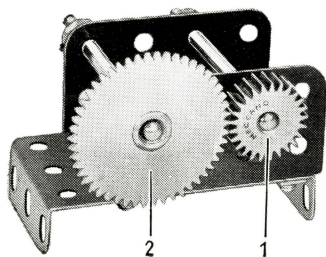
Wormwielen kunnen zowel omkeerbaar als niet-omkeerbaar ontworpen worden. Een omkeerbaar wormwiel kan zowel aandrijvend als aangedreven gebruikt worden, doch een niet-omkeerbaar wormwiel kan alleen aandrijvend gebruikt worden. **Het Meccano-wormwiel is niet-omkeerbaar en moet derhalve steeds worden gebruikt als aandrijving, wanneer het gekoppeld wordt met andere tandwielen.**

Wanneer een Meccano-wormwiel gekoppeld wordt met een rondsel, 50-tands wiel, rechthoek- of ander tandwiel, wordt de resulterende verhouding steeds bepaald door het aantal tanden van het gekoppelde tandwiel, aangezien het wormwiel steeds gewaardeerd wordt als 1. Bijvoorbeeld: een wormwiel gekoppeld met een 12 mM rondsel, dat 19 tanden heeft, geeft een verhouding van 19:1. Dit betekent, dat het tandwiel 19 omwentelingen moet maken, om het rondsel één volledige omwenteling te doen maken. Een wormwiel, gekoppeld met een 25 mM tandwiel, dat 38 tanden heeft, geeft een verhouding van 38:1 enzovoort.

TOEPASSING VAN DRIJFWERK.

Het beste type drijfwerk voor gebruik in een bepaald model, zal van het soort model en de voor aandrijving benodigde kracht afhangen, waarbij tevens rekening moet

worden gehouden met het te gebruiken type motor. Om een langzaam bewegend model, dat veel kracht vraagt, zoals een tractor, aan te drijven door middel van een snellopende veer-motor of electro-motor, moet drijfwerk, dat een grote reductie oplevert, worden toegepast; een wormwiel, gekoppeld met een 57-tands wiel, zal in het drijfwerk bijna steeds nodig zijn.



afb. B

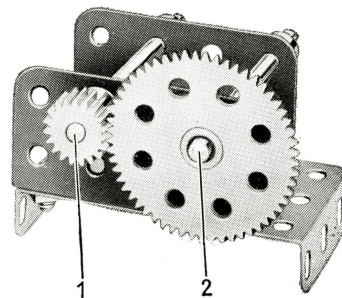
Soms zal de vereiste reductie groter zijn, dan mogelijk is met één enkele trap onder gebruikmaking van slechts twee tandwielen. Deze moeilijkheid kan worden ondervangen door het gebruik van vier of zes tandwielen, op geëigende wijze in paren gekoppeld om één, twee of drie trappen van snelheidsreductie te verkrijgen. Een zodanige inrichting staat bekend als een samengesteld drijfwerk.

Een goed voorbeeld van een tweetraps vertragingsdrijfwerk van deze soort is afgebeeld in afb. 2. Zoals je ziet wordt hier gebruik gemaakt van vier tandwielen, te weten: een wormwiel, een 57-tands wiel, een 19 mM rondsel en een 50-tands wiel. De worm is vastgezet op de as van de motor en gekoppeld met het 57-tands wiel 1, op de juiste wijze op een as 4 gemonteerd. Dit vormt de eerste trap van het drijfwerk en de verhouding, die het oplevert, is 57:1. De tweede trap wordt gevormd door een 19 mM rondsel 2, eveneens vastgezet op as 4

en gekoppeld met een 50-tands wiel op de as 3. Aangezien het 19 mM rondsel 25 tanden heeft, wordt de vertraging in deze tweede trap 2:1. De totale vertraging, hieruit resulterend, wordt gevonden door de verhouding, vermeld bij elke trap, met elkaar te vermenigvuldigen, dit is dus 57:1 vermenigvuldigd met 2:1, hetwelk een totale reductie van 114:1 oplevert.

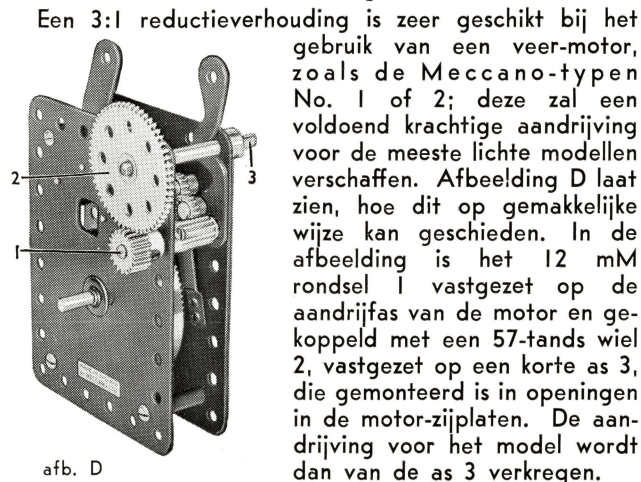
Laten we nu eens precies zien, wat er gebeurt, wanneer deze combinatie van tandwielen in beweging gesteld wordt. Laten we er van uitgaan, dat de snelheid van de motoras, waarop het wormwiel is gemonteerd, 570 omwentelingen per minuut bedraagt. As 4, waarop het 57-tands wiel, zal dan draaien met een snelheid van 570 gedeeld door 57, dat is 10 omwentelingen per minuut. Het rondsel op de as 4 draait derhalve met een snelheid van 10 omwentelingen per minuut en aangezien de verhouding tussen dit rondsel en het 50-tands wiel op de as 3 gelijk is aan 2:1, draait het 50-tands wiel met 10 gedeeld door 2 omwentelingen, dat is 5 omwentelingen per minuut.

De snelheid van de motor-aandrijving is derhalve gereduceerd van 570 op 5 omwentelingen per minuut, dus een totale vertraging van 114:1. **Het resultaat is, dat de kracht, die door de as 3 uitgeoefend kan worden, 114 maal**



afb. C

groter is, dan die welke rechtstreeks van de motoras kan worden verkregen.



afb. D

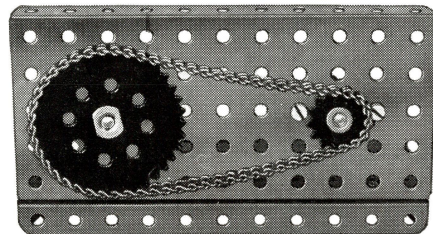
GEBRUIK VAN MECCANO KETTINGTANDWIELEN EN KETTING.

Nu en dan is het noodzakelijk, dat een as een tweede as aandrijft, die in een ander deel van een model is ondergebracht, terwijl de afstand tussen de assen het ondoenlijk maakt voor dit doel tandwielen te gebruiken. In zulke gevallen is de beste wijze van aandrijving het Meccano kettingtandwiel en ketting, waarvan een voorbeeld is weergegeven in afb.E. In deze illustratie is een

19 mm kettingtandwiel, dat een 5 cm kettingtandwiel aandrijft, weergegeven.

Een voordeel van dit type aandrijving ten opzichte van de gewone riemaandrijving is, dat de kettingaandrijving op positieve wijze werkt, d.w.z. er is geen slip tussen de ketting en de tandwielen, zoals deze kan optreden bij een drijfriem van koord en een riemschijf. Deze positieve aandrijving maakt het dan ook mogelijk, dat een kettingtandwiel een tweede wiel aandrijft met een vaststaande verhouding, precies als bij in elkaar grijpende tandwielen. De verhouding van versnelling of vertraging tussen twee kettingtandwielen, gekoppeld door een ketting, wordt op precies dezelfde wijze gevonden, als bij de tandwiel-transmissie, die wij beschreven.

Zodra de grondbeginselen van tandwielen en samengesteld drijfwerk begrepen worden, is het gemakkelijk om vele interessante en bruikbare mechanismen samen te stellen. Op de volgende bladzijden is een serie van zulke mechanismen afgebeeld en beschreven; zij zullen blijken aan de meeste vereisten voor Meccano modellenbouwers te voldoen.

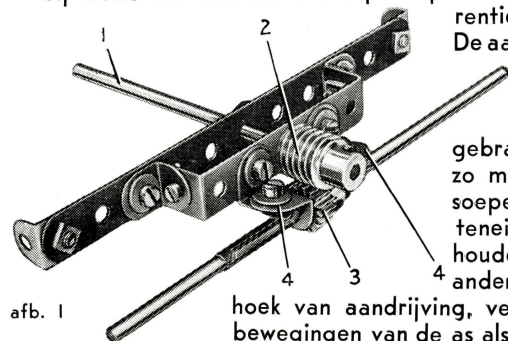


afb. E

A.1 WORMWIEL VERTRAGINGSDRIJFWERK.

Het in afb. 1 weergegeven drijfwerk is speciaal geschikt voor toepassing in een achteras van kleine voertuigen, bij welke het niet noodzakelijk of praktisch is een differentieel te monteren.

De aandrijving wordt van de krachtbron in het voertuig overgebracht naar as 1, zo mogelijk via een soepele koppeling, teneinde rekening te houden met veranderingen in de



afb. 1

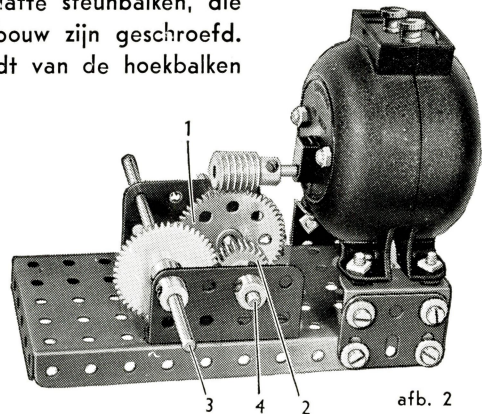
hoek van aandrijving, veroorzaakt door bewegingen van de as als gevolg van de werking de veren. As 1 is gemonteerd in een strook (zie afb.) en in een 60 x 12 mm dubbele hoekstrook, bevestigd aan hoeksteunen, die aan de strook zijn geschroefd. De as is uitgerust met een wormwiel 2, dat in een 12 mm rondsel 3 op de achteras grijpt. De as is gelagerd in samengestelde speciale hoeksteunen 4, die gemonteerd zijn aan de 60 x 12 mm dubbele hoekstrook. Iedere speciale hoeksteun wordt samengesteld uit twee 12 x 12 mm hoeksteunen (zie afb.).

Het mechanisme is afgebeeld, met een 14 cm strook en een as, gevormd door korte assen die door een assenkoppeling met elkaar zijn verbonden. Zowel de lengte van de strook, als die van de as kan worden gewijzigd om ze voor ieder model passend te maken.

A.2 VERTRAGINGSDRIJFWERK VOOR DE EO20 MOTOR

Het tandwielstelsel, afgebeeld in afb. 2 verschaft een vertragingsverhouding van 114:1 en is speciaal ontworpen voor gebruik met de EO20 Electro-motor. De motor wordt gemonteerd op een verhoogd fundament, bestaande uit twee 38 mm hoekbalken, bevestigd aan 38 mm platte steunbalken, die aan de onderbouw zijn geschroefd.

De motor wordt van de hoekbalken gescheiden gehouden door een moer op elk der bouten, zodat een wormwiel, vastgezet op de ankeras, precies past in een 57-tands wiel 1, vastgezet op een

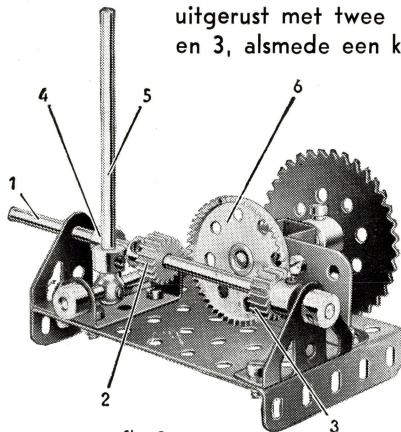


afb. 2

9 cm as. De as is gemonteerd in balksteunen, die aan de onderbouw zijn geschroefd en is tevens uitgerust met een 19 x 6 mm rondsel 2. Het rondsel grijpt in een 50-tands wiel, vastgezet op een as 3, die eveneens gemonteerd is in de balksteunen.

A.3 OMKEER-DRIJWERK.

De aandrijvende as 1 is gemonteerd in twee tappen, geschroefd aan een 9 x 6 cM flensplaat. De as is uitgerust met twee 12 x 6 mM rondsels 2 en 3, alsmede een kraag 4; de as kan vrij

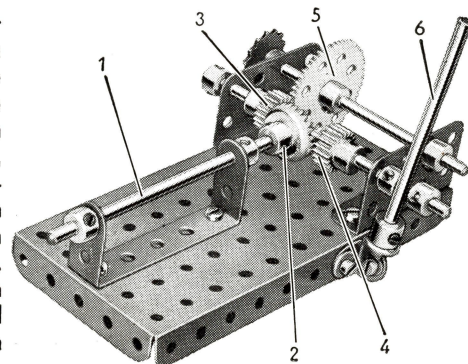


afb. 3

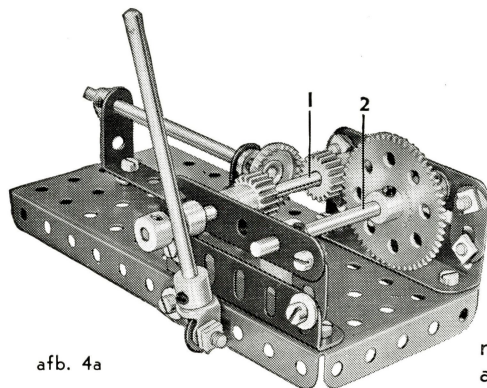
heen- en weer schuiven in zijn lagers over een bepaalde afstand. Deze beweging wordt verricht door een hefboom 5, op de aangegeven wijze gemonteerd, en tussen het rondsel 2 en de kraag 4 aangebracht. De rondsels worden aangebracht op een onderlinge afstand, die iets groter is dan de diameter van het rechthoek-tandwiel 6. Wanneer de hefboom 5 naar links wordt bewogen, wordt rondsel 3 gekoppeld met het rechthoek-tandwiel 6, en brengt aldus de aandrijving over van de aandrijfas naar de gedreven as. Het naar rechts bewegen van de hefboom ontkoppelt rondsel 3 en koppelt rondsel 2 met het rechthoek-tandwiel, waardoor de draairichting van de gedreven as wordt omgekeerd.

A.4 OMKEER- EN VERTRAGINGS-DRIJWERK.

De aandrijfas 1 is gemonteerd in een 6 x 2½ cM dubbele hoekstrook en is uitgerust met een 19 mM rechthoek-tandwiel 2. De plaatsing van het rechthoek-tandwiel wordt zó gekozen, dat het kan worden gekoppeld met élk van de 12 mM rondsels 3 en 4, die vastgezet zijn op een as; deze kan vrij heen en weer schuiven in aan de onderbouw aangebrachte balksteunen. Een 57-tands wiel 5 is vastgezet op een as, die eveneens gemonteerd is in de balksteunen; dit tandwiel grijpt in het rondsel 3. De aandrijving kan naar keuze worden overgebracht zowel naar rondsel 3, als naar rondsel 4 door het verschuiven van de as, waarop ze zijn vastgezet; het rondsel 3 echter blijft steeds gekoppeld met het tandwiel 5. Deze schuifbeweging van de as wordt bediend door een hefboom 6, bestaande uit een as, die vastgezet is in een eindlager, dat met klemmoeren aan een hoeksteun is aangebracht. De hefboom is gemonteerd tussen kragen op de verschuifbare as.



afb. 4



afb. 4a

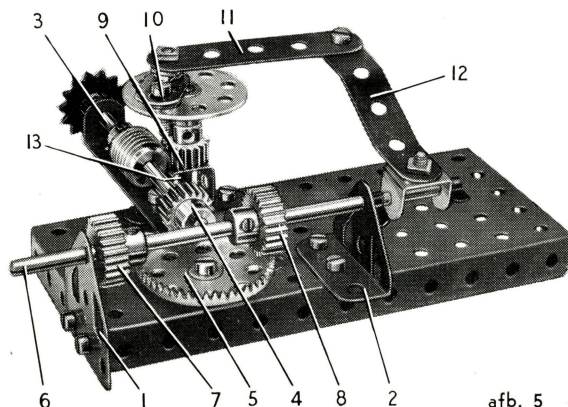
daard-openingen te monteren en de montage-wijze, in de afbeelding zichtbaar, maakt gebruik van de gleufopeningen van platte steunstukken en hoekbalken, teneinde de juiste hoogte van de aandrijving in te stellen. De assen 1 en 2 zijn gemonteerd in 6 cM stroken, aan beide einden uitgerust met platte steunstukken. Deze zijn bevestigd aan 6 cM hoekbalken, die aan het fundament zijn geschroefd.

A.5 AUTOMATISCH OMKEER-MECHANISME.

Het mechanisme wordt opgebouwd op een 14 x 6 cM flensplaat, uitgerust met een vlakke tap 1 en een tap 2. De aandrijf-as is een as 3, gemonteerd in een 60 x 12 mM dubbele hoekstrook, die aan de flensplaat met 12 mM bouten wordt vastgezet. Deze bouten worden gestoken

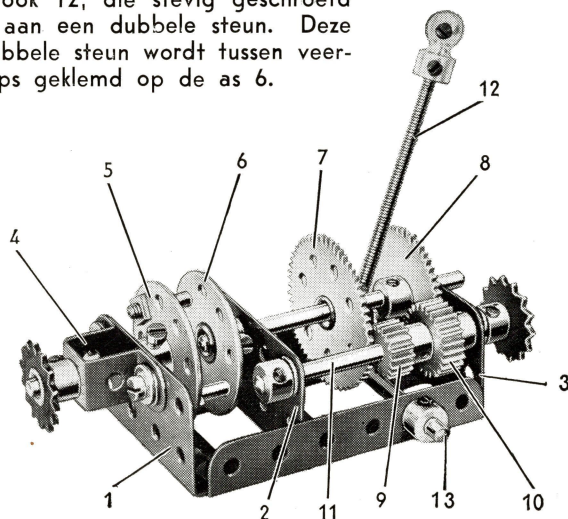
Afbeelding 4a toont dit omkeermecanisme, toegepast voor gebruik bij een E020 electro-motor. Als gevolg van de stand van de ankeras van de motor is het niet mogelijk de assen en tandwielen in de standaard-openingen te monteren en de montage-wijze, in de afbeelding zichtbaar, maakt gebruik van de gleufopeningen van platte steunstukken en hoekbalken, teneinde de juiste hoogte van de aandrijving in te stellen. De assen 1 en 2 zijn gemonteerd in 6 cM stroken, aan beide einden uitgerust met platte steunstukken. Deze zijn bevestigd aan 6 cM hoekbalken, die aan het fundament zijn geschroefd.

door openingen in de dubbele hoekstrook en vastgezet met moeren. Een tweede moer wordt vervolgens op iedere bout geschroefd en de stelen ervan gestoken door de flensplaat; vervolgens wordt een derde moer aangebracht. De hoogte van de dubbele hoekstrook boven de flensplaat wordt zodanig ingesteld, dat een 12 mM rondsel 4 op de as 3 op de juiste wijze gekoppeld wordt met een 38 mM rechthoek-tandwiel 5. Dit wiel kan vrij draaien op een draaibout, die met twee moeren op de flensplaat is vastgezet. De gedreven as is een 13 cM as 6, die verschuifbaar is in de vlakke tap 1 en de tap 2. De as is uitgerust met 19 mM rondsels 7 en 8, die zó ingesteld worden, dat elk van hen gekoppeld kan worden met het rechthoek-tandwiel 5 door het verschuiven van de as 6.



afb. 5

De omkeer-beweging wordt bediend door een 12 mM rondsel 9, vastgezet op een as 13; deze is gemonteerd in de flensplaat en in een dubbel gebogen strook, die er op vastgeschroefd is. Het rondsel is doorlopend gekoppeld met een wormwiel op as 3. De as 13 is tevens uitgerust met een naafbuswiel, voorzien van een plat steunstuk 10; een 6 cM strook 11 wordt met het platte steunstuk verbonden door een bout met klemmoeren. Het vrije uiteinde van de strook 11 wordt vervolgens met een tweede bout met klemmoeren bevestigd aan een 6 cM strook 12, die stevig geschroefd is aan een dubbele steun. Deze dubbele steun wordt tussen veerclips geklemd op de as 6.



afb. 6

A.6 DRIJFWERK MET TWEE VERSNELLINGEN.

De raamconstructie voor het drijfwerk wordt gevormd door twee $7\frac{1}{2}$ cM hoekbalken, overdwers verbonden door de balksteunen 1, 2 en 3. Een dubbel gebogen strook 4 is geschroefd aan de balksteun 1; ze vormen een lager voor een 38 mM as, waarop een naafbuswiel 5, uitgerust met twee schroefpinnen. Deze schroefpinnen grijpen in openingen in een tweede naafbuswiel 6, vastgezet op een $7\frac{1}{2}$ cM as, die verschuifbaar is in de balksteunen 2 en 3.

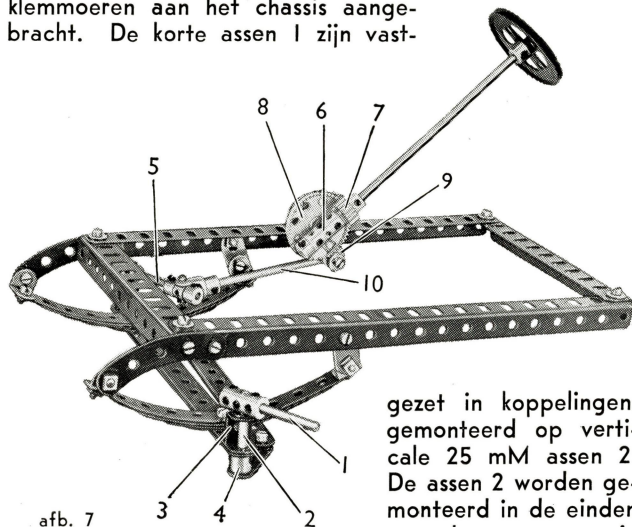
De $7\frac{1}{2}$ cM as is voorzien van een 57-tands wiel 7 en een 50-tands wiel 8, op zodanige afstand van elkaar, dat ze gekoppeld kunnen worden met het 12 x 6 mM rondsel 9 en het 19 x 6 mM rondsel 10. De rondsels 9 en 10 zijn vastgezet op de aandrijfas 11. De hefboom 12 is een 9 cM schroefstang, vastgezet in de schroefopening van een kraag op as 13 en is gemonteerd tussen de naven der tandwielen 7 en 8. Wanneer de hefboom naar rechts wordt bewogen, grijpt tandwiel 7 in rondsel 9, waardoor een drie op één vertraging tussen as 11 en de as met het naafbuswiel 5 verkregen wordt. Indien de hefboom naar links wordt bewogen, wordt tandwiel 8 gekoppeld met rondsel 10, hetgeen een 2:1 reductie tussen de assen oplevert.

A.7 STUUR-MECHANISME VOOR AUTOMODELLEN.

De constructie van verschillende soorten voertuigen vormt een groot deel van het arbeidsveld van de gemiddelde modellenbouwer en in welhaast elk dezer voertuigen is een besturings-systeem vereist.

De inhoud van deze drijfwerk-uitrusting, tezamen met een Meccano-uitrusting maken het bouwen van vele uiteenlopende stuur-organen mogelijk en één van de meest bruikbare is afgebeeld in afb. 7. Dit mechanisme is geschikt voor alle soorten auto's en vrachtauto's.

De vooras wordt gevormd door twee 19 cM stroken en is bevestigd aan bladveren, bestaande uit stroken van diverse lengten, met klemmoeren aan hoeksteunen bevestigd. De hoeksteunen worden met klemmoeren aan het chassis aangebracht. De korte assen 1 zijn vast-



afb. 7

gezet in koppelingen, gemonteerd op verticale 25 mM assen 2. De assen 2 worden gemonteerd in de eindén van de vooras en in 12 mM omgekeerde

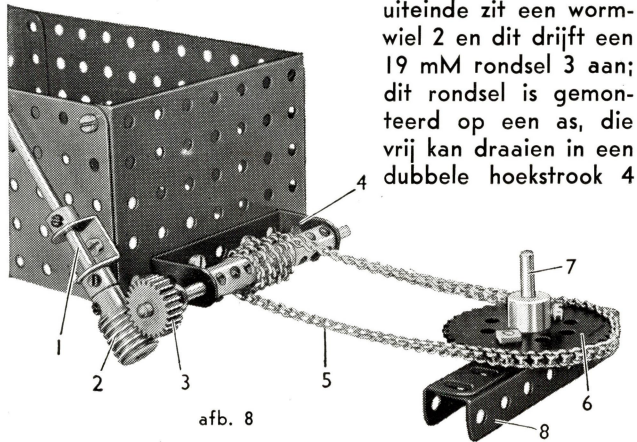
hoeksteunen 3; aan de onderéinden zijn ze uitgerust met naafkrukken 4. De naafkrukken worden onderling verbonden door een strook, die vastgezet wordt met bouten en klemmoeren. De koppeling met één der korte assen is uitgerust met een 5 cM as 5.

De stuurkolom is een 16½ cM as, die vrij kan draaien in de lengteboring van een koppeling 6. De as wordt op zijn plaats gehouden door een kraag en door een 12 x 6 mM rondsel 7. Een 38 mM bout is gestoken door een dubbele steun, die aan het chassis is geschroefd en door moeren stevig tegen het dubbele steunstuk wordt aangeklemd. Een 38 mM rechthoek-tandwiel 8 kan vrij draaien op de bout, die vervolgens in de midden-schroefopening van de koppeling 6 wordt geschroefd. Een moer, die tegen de koppeling aangedraaid wordt, houdt de stuurkolom onder iedere gewenste hoek vast.

Een plat steunstuk 9, geschroefd aan het rechthoek-tandwiel 8, wordt door een draailager verbonden met een as 10; het draailager wordt door kragen op zijn plaats gehouden.

A.8 STUURINRICHTING VOOR ZWARE TRACTOREN.

Een andere zeer bruikbare en eenvoudige stuurinrichting is weergegeven in afb. 8. Deze is speciaal ontworpen voor grote tractoren en soortgelijke modellen. Het stuurwiel wordt bevestigd aan het bovenéinde van de as 1, die vrij-draaibaar gemonteerd is in dubbele steunen, vastgezet aan de zijkanen van het model. Op het onder-

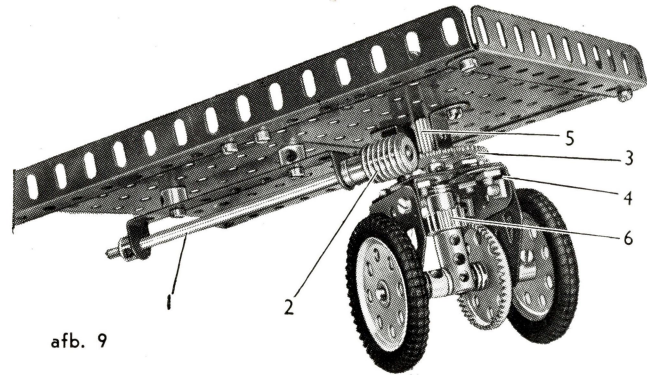


of ander geschikt onderdeel, dat aan het chassis van het model is geschroefd. Op deze as zitten verschillende koppelingen, die ten doel hebben een houvast te vormen voor de ketting-zonder-eind 5, die een paar slagen op de koppelingen gewonden wordt, alvorens de uiteinden aan elkaar bevestigd worden.

De ketting loopt rond een kettingtandwiel 6, dat vastgezet is op een as 7. Deze as kan, na montage in het model, vrij draaien. Een wals, of de as voor de voorwielen van een tractor, wordt dan gemonteerd in een daartoe geschikte constructie 8, die geschroefd wordt aan het kettingtandwiel 6.

A.9 CASTOR STUURINRICHTING.

Een geheel ander type stuurinrichting is weergegeven in afb. 9. Deze staat bekend als de castor-stuurinrichting en is ontworpen voor toepassing in de besturing van de aandrijvende wielen van kleine voertuigen, zoals een rijdende kraan of een bestelwagentje, teneinde een maximum aan manoeuvreerbaarheid te verkrijgen. Het is gemakkelijk samen te stellen en werkt zeer soepel. Het stuurwiel van het voertuig wordt op een daartoe geschikte wijze, al naar het type model, dat gebouwd moet worden, aangebracht op een as 1, waarop een wormwiel 2 is aangebracht. Dit wormwiel is gekoppeld met een 57-tands wiel 3 en drijft dus dit wiel aan. Het raam 4, waaraan de wielen zijn aangebracht, is bevestigd aan het 57-tands wiel en deze eenheid kan draaien op een as 5.



Deze as 5 is aan het bovineinde door drijfwerk gekoppeld met een motor, die gebruikt wordt om het voertuig aan te drijven en is aan het ondereinde uitgerust met een 12 mM rondsel 6, dat in een 38 mM rechthoek-tandwiel 7 grijpt; dit laatste is gemonteerd op de as van de wielen.

Wanneer de as 5 in beweging gebracht wordt door de motor, drijft de as de wielen aan door middel van het rondsel 6 en het rechthoek-tandwiel; deze aandrijving wordt niet onderbroken, wanneer het stuurwiel bediend wordt. Al wat er gebeurt is, dat het wormwiel 2 het 57-tands wiel 3 en het raam met de wielen dan doet draaien op de as 5.

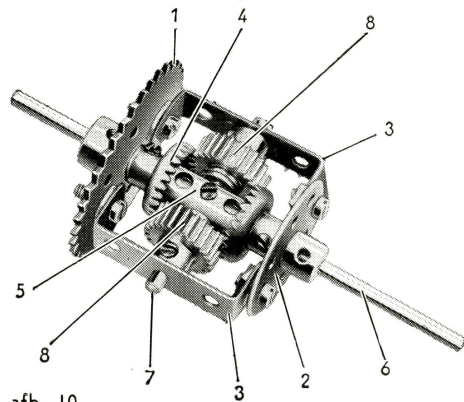
A.10 EENVOUDIG DIFFERENTIEEL VOOR AUTOMODELLEN.

Wanneer een auto een bocht maakt, leggen de wielen aan de binnenzijde van de bocht een kortere afstand af, vergeleken bij de buitenwielen, die een grotere boog beschrijven. Dit betekent, dat de binnenwielen "de pas moeten inhouden" ofwel langzamer moeten draaien, onderwijl de buitenwielen de grotere bocht beschrijven. Voor de aandrijvende wielen moest dan ook een middel gevonden worden, om het binnenwiel langzamer aan te drijven dan het buitenwiel op het ogenblik dat de auto een bocht gaat maken. Het

mechanisme dat voor dit doel gebruikt wordt, staat bekend als een differentieel en het is zeer interessant er één te construeren. Vele verschillende soorten hiervan kunnen met Meccano-drijfwerk gemaakt worden en twee typen, die gebouwd kunnen worden met tandwielen in deze uitrusting, zijn afgebeeld in de afb. 10 en 11.

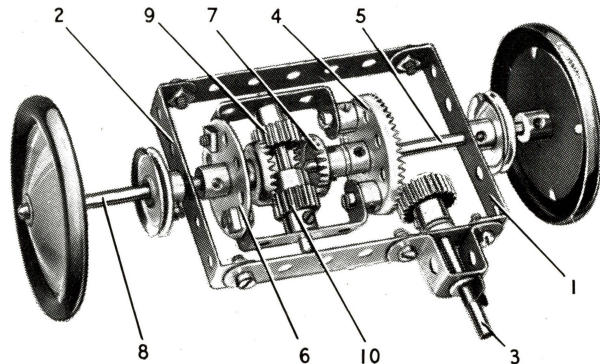
Het mechanisme, afgedrukt in afb. 10 is een differentieel van zeer eenvoudige vorm en het is compact genoeg om het in een klein model in te bouwen. Het is ontworpen voor gebruik met een ketting-aandrijving inplaats van de meer gebruikelijke cardan-aandrijving. Een 5 cM ketting-tandwiel is vastgezet op een naafbuswiel 2 door middel van twee 38 x 12 mM dubbele hoekstroken 3, waarbij elk der vier bouten, die de onderdelen vasthouden, van een onderlegging voorzien zijn, voor de nodige speling. Een as, waarop één der wielen aangebracht moet worden, wordt nu gestoken door de naaf van het ketting-tandwiel en uitgerust met een 19 mM rechthoek-tandwiel 4. De as moet zover blijven uitsteken, dat het mogelijk is deze as te steken in de lengteboring van een koppeling 5. Een tweede as 6 die door het naafbuswiel loopt, draagt het andere wiel en is uitgerust met een rechthoek-tandwiel; de as wordt overigens op dezelfde wijze behandeld als de eerste.

De dwarsboring van de koppeling wordt uitgerust met een 5 cM as 7,



afb. 10

die op zijn plaats wordt gehouden door een stelschroef zonder kop. Deze as vormt een lager voor twee 19 mM rondsels 8, die vrij van de koppeling worden gehouden door twee onderleggringen, zodat ze precies passen tussen de dubbele hoekstroken, die het raam van het mechanisme vormen. Wanneer dit mechanisme in een automodel wordt ingebouwd, wordt de aandrijving van de motor door een ketting overgebracht naar het ketting-tandwiel 1.



afb. 11

A.11 DIFFERENTIEEL.

Het mechanisme kan worden ondergebracht in een "huis" gevormd door twee 9 cM stroken, die aan 60 x 12 mM dubbele hoekstroken 1 en 2 zijn geschroefd.

De 5 cM as 3 wordt aangedreven door de motor; een 19 x 6 mM rondsel, vastgezet op de as, is gekoppeld

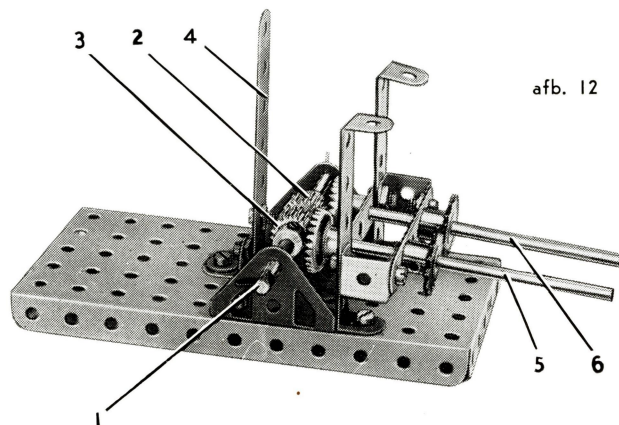
met een 38 mM rechthoek-tandwiel 4, dat vrij kan draaien op een as 5. Twee 38 x 12 mM dubbele hoekstroken zijn aan het rechthoek-tandwiel bevestigd met $9\frac{1}{2}$ mM bouten. Op iedere bout zit een kraag voor het verkrijgen van de nodige speling. De 38 x 12 mM dubbele hoekstroken worden aan de andere uiteinden samengevoegd door een naafbuswiel 6.

Een 19 mM rechthoek-tandwiel 7 is vastgezet op het binnenuiteinde van de as 5 en een soortgelijk tandwiel is vastgezet op een as 8, die gemonteerd is in de dubbele hoekstrook 2 en het naafbuswiel 6. Twee 12 mM rondsels 9 en 10 zijn aangebracht op een 5 cM as, die zodanig in de 38 x 12 mM dubbele hoekstroken is gemonteerd, dat de rondsels gekoppeld worden met de 19 mM rechthoek-tandwielen. Rondsel 9 is vastgeklemd op de as en rondsel 10 kan er vrij op draaien, doch wordt op zijn plaats gehouden door een kraag.

A.12 TWEELING-DRIJFWERK.

De aandrijf-as 1 (afb. 12) is gemonteerd in twee tappen, die aan een 14 x 6 cM flensplaat, de grondplaat van het model, zijn geschroefd. Op de as zit een 12 mM rondsel 2 en een tweede rondsel 3 (zie afb.). De as kan vrij schuiven in zijn lagers, doch de beweging ervan wordt bediend door een hefboom 4, bestaande uit een 9 cM strook. De strook is met klemmoeren vastgezet aan een hoeksteun op de grondplaat; een $9\frac{1}{2}$ mM bout, door een moer vastgezet in de strook, bevindt zich tussen de rondsels 2 en 3.

De gedreven assen 5 en 6 worden uitgerust met 19 mM rechthoek-tandwielen, die naar keuze gekoppeld



afb. 12

kunnen worden met de rondsels 2 of 3. De assen 5 en 6 zijn gemonteerd in twee 6 cm stroken, die met dubbele steunen samengevoegd zijn. Ze worden geschroefd aan 60 x 12 mm dubbele hoekstroken op de grondplaat.

De aandrijving kan worden overgebracht naar elk der assen 5 of 6 door het verschuiven van de hefboom 4, zodat het juiste ronsel gekoppeld wordt met het bijbehorende rechthoek-tandwiel, ofwel beide assen kunnen worden aangedreven, wanneer één der rondsels is gekoppeld met het daarbij behorende rechthoek-tandwiel.

Een mechanisme van dit type is zeer bruikbaar voor hijsen en "toppen" (het op- en neer bewegen van de kraanarm) van een kraanmodel.

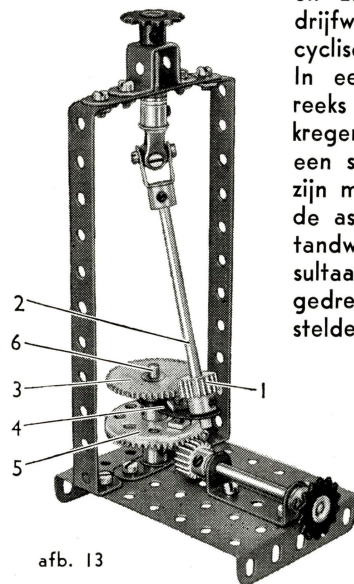
A.13 EENVOUDIG EPICYCLISCH DRIJFWERK.

Bij een gewone tandwiel-reeks, zoals die, afgebeeld in afb. 6, wordt de beweging verkregen, doordat één der tandwielen rond-gedraaid wordt om zijn eigen as. Deze vorm van drijfwerk is welhaast geschikt voor de meerderheid der gevallen, waarin drijfwerk door de modelbouwer vereist wordt, doch er zijn gevallen, waarin een andere

en zeer boeiende vorm van drijfwerk, bekend als "epicyclisch," kan worden gebruikt. In een epicyclische tandwiel-reeks wordt de beweging verkregen door het ronddraaien van een staaf of arm, waarop op zijn minst één der wielen rond de as van een ander wiel der tandwiel-reeks draait. Het resultaat hiervan is, dat de gedreven wielen een samengestelde draaiende beweging

ver krijgen, die zeer bruikbaar is, wanneer het nodig is, grote vertraging of versnelling in transmissies in een beperkte ruimte te verkrijgen.

Een eenvoudig type epicyclisch drijfwerk is afgebeeld in



afb. 13

afb. 13. Een rondsel 1 op een as 2 grijpt in een 50-tands wiel 3. As 2 is gelagerd in een 38 mM strook 4, geschroefd aan een rechthoek-tandwiel 5, dat vrij kan draaien op de verticale as 6. Deze as kan worden vastgezet in een bepaalde stand, waardoor het tandwiel 3 verhinderd wordt te draaien; of wel, de as kan worden gedraaid met een snelheid, die verschilt van die van het rechthoek-tandwiel en in een tegengestelde richting. Het aantal omwentelingen, dat door het rondsel 1 gemaakt wordt, overtreft steeds dat van het rechthoek-tandwiel 5, doch de verhouding in snelheden varieert, al naar mate van de afmetingen van het rondsel en het tandwiel 3 en ook van de beweging of stilstand van laatstgenoemd tandwiel.

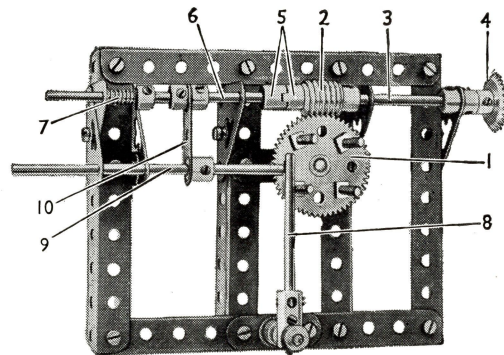
A.14 MECHANISME VOOR ONDERBROKEN BEWEGING.

Door middel van het mechanisme, weergegeven in afb. 14 kan een onderbroken beweging worden medegedeeld aan een draaiende as, een beweging van welhaast elke duur en in een verscheidenheid van tempo's. Een 57-tands wiel 1, uitgerust met vier 19 mM bouten is gemonteerd op een as en wordt aangedreven door een wormwiel 2, dat constant gekoppeld is met het tandwiel. Het wormwiel wordt vastgezet op een as 3, die vanuit de motor door geschikte overbrengwerk wordt gedraaid.

Het einde van de as, die uit het wormwiel uitsteekt, draagt de helft van een klauwkoppeling, waarvan het tweede deel is vastgezet op het binneneinde van een

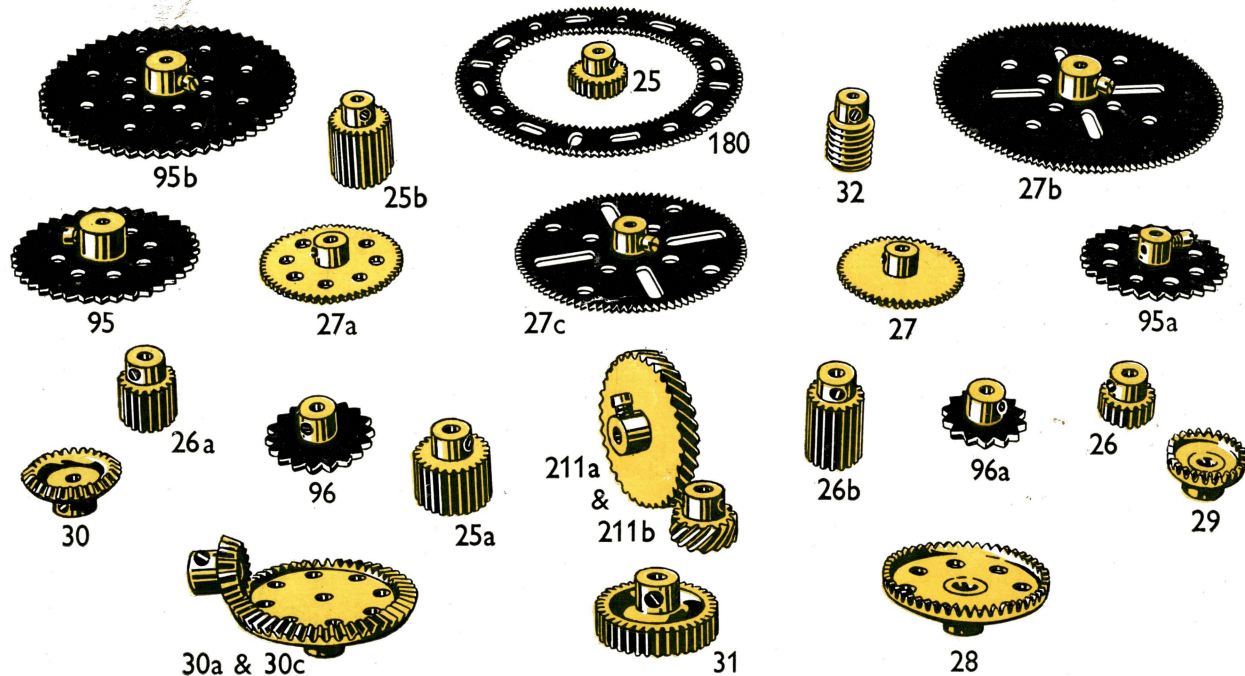
schuifbare gedreven as 6. Een drukveer 7 op deze as onderhoudt het contact tussen de twee delen van de klauw-koppeling, wanneer de aandrijving wordt overgebracht. Naarmate de as 3, aangedreven door de conische tandwielen echter draait, komen de bouten in het 57-tands wiel in aanraking met een as 8, de een na de ander. De beweging van deze as wordt via een schuifbare as 9 en een naafkruk 10 overgebracht naar de as met de drukveer en op deze wijze worden de delen van de klauwkoppeling van elkaar gescheiden.

De duur en de opeenvolging van de aandrijving naar de gedreven as 6 kunnen gewijzigd worden door verandering van het aantal en de plaatsing van de 19 mM bouten in het 57-tands wiel.



afb. 14

HIER ZIJN DE DRIJWERK-ONDERDELEN IN HET MECCANO STELSEL



MECCANO LIMITED · LIVERPOOL · ENGLAND