
Octrooiraad



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **7908752**

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Werkwijze en inrichting voor het produceren van gebogen glasplaten.**
- ⑤1 Int.Cl.: C03B35/20, C03B23/03.
- ⑦1 Aanvrager: Triplex Safety Glass Company Limited te Kings Norton,
Groot-Brittannië.
- ⑦4 Gem.: Ir. C.M.R. Davidson c.s.
Octrooibureau Vriesendorp & Gaade
Dr. Kuiperstraat 6
2514 BB 's-Gravenhage.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 7908752.
- ②2 Ingediend 4 december 1979.
- ③2 Voorrang vanaf 11 december 1978.
- ③3 Land van voorrang: Groot-Brittannië (GB).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 47920/78.
- ②3 --
- ⑥1 --
- ⑥2 --

-
- ④3 Ter inzage gelegd 13 juni 1980.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Werkwijze en inrichting voor het produceren van gebogen glasplaten.

De uitvinding heeft betrekking op de produktie van gebogen glasplaten. In het bijzonder heeft de uitvinding betrekking op de produktie van glasplaten, voorzien van een gebogen gedaante van een voertuigvenster, zoals een voorruit of een achterraut. Dergelijke gebogen platen kunnen worden gehard en enkelvoudig worden
5 gebruikt als een venster of worden gehard of langzaam gekoeld en dan gebruikt als een onderdeel van een gelaagd venster, zoals een voorruit. Andere toepassingen voor de gebogen glasplaten zijn bijvoorbeeld voor architectonische doeleinden.

10 Het is gebruikelijk een platte glasplaat voor een voertuigvenster in een gewenste gedaante te snijden, voorgeschreven door het ontwerp van het voertuig, waarin het venster moet worden aangebracht, vervolgens de snijranden van de plaat glad te maken en dan de plaat op te hangen aan een tangenstaaf door middel van tangen,
15 waarvan de punten het bovenste randgebied aangrijpen van de plaat op een aantal aangrijppunten, welke punten langs het bovenste randgebied van de plaat op onderlinge afstanden liggen. De platte glasplaten worden verwarmd en dan gebogen en/of gehard tijdens het hangen aan de tangen.

20 Wanneer de hangende plaat wordt gebogen, gewoonlijk door het sluiten van horizontaal beweegbare buigmatrijzen tot op de plaat, zijn moeilijkheden aanwezig wanneer de tangen bewegen voor het volgen van de gedaanteverandering van het bovenste randgebied van de plaat. Wanneer de buigmatrijzen worden geopend, oefenen de tangen,
25 die zijn verplaatst, waarschijnlijk krachten uit op de plaat, welke

7908752

krachten de gedaante daarvan willen vervormen.

Een opgehangen gebogen glasplaat heeft tevens de neiging zijn gedaante te veranderen nadat de matrijzen zijn geopend, in hoofdzaak als gevolg van temperatuursveranderingen met als gevolg, dat na het koelen door harden of langzaam koelen, de gedaante van de plaat is veranderd ten opzichte van de gedaante, die daaraan is gegeven door de buigmatrijzen. Hiermede wordt rekening gehouden bij het ontwerpen van de gedaante van de matrijsoppervlakken, die op de plaat sluiten, teneinde te verzekeren, dat de gebogen plaat een vereiste gedaante heeft, wanneer deze is afgekoeld tot omgevings-temperatuur.

In het Britse octrooischrift 473.604 is een manier beschreven voor het ophangen van een platte glasplaat aan een aantal tangen. De ophanging kan voor bepaalde tangen in evenwicht worden gebracht door middel van tegengewichten, zodat de tangen een naar het einde gerichte of zijdelingse trek uitoefenen op de platte glasplaat, welke trek werkzaam is in het vlak van de plaat teneinde de plaat plat te houden.

Een uitvoering van tangen voor het ophangen van een glasplaat ten behoeve van het buigen, is het onderwerp van het Britse octrooischrift 1.185.355, waarbij de tangen in paren zijn opgehangen aan horizontale staven, die zodanig kunnen draaien, dat wanneer de buigmatrijzen op de plaat sluiten, de horizontale staven draaien rond vertikale hartlijnen voor het vertikaal boven de bovenste rand van de glasplaat houden van de ophangpunten voor de tangen om zodoende horizontale krachtcomponenten te voorkomen, uitgeoefend op de glasplaat door de tangen gedurende en na het buigen.

In het Britse octrooischrift 1.442.316 is een werkwijze beschreven, waarbij buigmatrijzen op dezelfde temperatuur worden gehouden als het glas, dat is verwarmd voor het buigen, en de glasplaat wordt gedragen door vrijwel vertikale rollen tijdens het verwarmen en transporteren naar de buigmatrijzen daarvan. Wanneer de glasplaat is gebogen, wordt de bovenste rand van de glasplaat zodanig aangegrepen door tongen, dat de gebogen glasplaat vrij hangt wanneer de matrijzen openen. Met deze werkwijze worden zowel geharde

7908752

als langzaam afgekoelde, gebogen glasplaten geproduceerd voor opne-
ming in gelaagde samenstellen.

5 Moeilijkheden hangen samen met vervormingen, die in de
glasplaat worden gebracht als gevolg van daarop uitgeoefende krach-
ten, in het bijzonder wanneer de glasplaat wordt losgemaakt van de
matrijzen en komt vrij te hangen aan een aantal tangen.

Er zijn andere glasbuig- en hardingsfabrieken in bedrijf,
bekend als met tussenpozen werkzame of veeltraps-matrijsbuigfabrie-
ken, waarbij platte glasplaten worden opgehangen aan tangen geduren-
10 de het gehele buigen en harden daarvan. De produkten van dergelijke
fabrieken worden niet gebruikt voor laagvorming.

De tegenwoordige neiging is het gebruik van dunnere glas-
platen bij de produktie van motorvoertuigruiten, waarbij dunner glas
kwetsbaarder is voor vervorming, veroorzaakt door krachten, die op
15 het glas worden uitgeoefend door de tongen wanneer het glas nog
heet is en vervormbaar.

Het is een hoofddoel van de uitvinding een nieuwe werk-
wijze en inrichting te verschaffen voor het produceren van een gebo-
gen glasplaat, waarbij gedurende de gehele behandeling van de plaat
20 of gedurende bepaalde fasen van de behandeling, de plaat wordt opge-
hangen aan een aantal tangen, en de op de opgehangen glasplaat
werkzame krachten een dynamisch krachtenstelsel vormen, dat zodanig
inwerkt op de plaat, dat de neiging bestaat de gedaante van de plaat
te veranderen naar een gewenste gedaante en/of krachten op een zoda-
25 nige wijze worden uitgeoefend op een gebogen glasplaat, dat deze
helpen bij het handhaven van de gebogen gedaante gedurende het ver-
dere behandelen van de plaat, bijvoorbeeld harden of langzaam koelen.

Het is een ander doel van de uitvinding een werkwijze en
een inrichting te verschaffen voor het produceren van geharde glas-
30 platen en langzaam gekoelde glasplaten in een gebruikelijke, met
tussenpozen werkzame matrijsbuigfabriek, waarbij de gedaanten van
de platen voldoende nauwkeurig zijn om ze op handelsschaal te kunnen
gebruiken voor de produktie van gelaagde glasruiten.

Overeenkomstig de uitvinding is een werkwijze verschaft
35 voor het produceren van een gebogen glasplaat, waarbij een hete

7908752

glasplaat op de vormtemperatuur wordt opgehangen op een aantal aangrijpplaatsen op onderlinge afstanden langs het bovenste randgebied van de plaat, welke werkwijze is gekenmerkt door het onderwerpen van de hete glasplaat aan afzonderlijke krachten op de aangrijpplaatsen, van welke krachten althans bepaalde afzonderlijke, componenten hebben
 5 buiten het vlak van de plaat, verder het afzonderlijk kiezen van de grootte en de richting van elk der krachten in afhankelijkheid van het gewicht en de gedaante van de glasplaat om te verzekeren, dat de vrij opgehangen hete glasplaat zich aanpast aan een voorafbepaalde
 10 gebogen gedaante wanneer de grootten en de richtingen van de krachten veranderen gedurende het veranderen van de gedaante van de glasplaat, en het zodanig laten veranderen van de grootten en de richtingen van de krachten, dat de invloed van het totale krachtenstelsel, werkzaam op de plaat bij het veranderen van de gedaante daarvan,
 15 afneemt wanneer de plaat de voorafbepaalde gebogen gedaante nadert.

Bij één manier van toepassen van de uitvinding, wordt de opgehangen glasplaat verwarmd tot de vormtemperatuur, waarbij het totale krachtenstelsel de plaat naar de vereiste gebogen gedaante kan dwingen tijdens het verweken daarvan gedurende het verwarmen,
 20 en de plaat op zodanige wijze wordt gekoeld, dat deze de vereiste gebogen gedaante heeft aangenomen wanneer hij in voldoende mate is stijf geworden om niet langer te kunnen worden beïnvloed door de remanente krachten op de aangrijpplaatsen, welke krachten inwerken op de vrijhangende gebogen plaat wanneer deze wordt gekoeld totdat
 25 hij voldoende stijf is geworden om niet langer te worden beïnvloed door dergelijke krachten, en de vereiste gebogen eindgedaante heeft aangenomen.

De afzonderlijke krachten, uitgeoefend op de aangrijpplaatsen van de glasplaat, kunnen zodanig worden gekozen, dat de
 30 remanente krachten, die inwerken op de vrij opgehangen gebogen plaat, elke neiging van de plaat tot vervormen vanuit deze gebogen gedaante onder invloed van de zwaartekracht, tegengaan.

Nog een onderhavige manier voor het produceren van een gebogen glasplaat omvat het verwarmen van een opgehangen platte
 35 glasplaat tot de vormtemperatuur, en het afzonderlijk kiezen van de

7908752

grootte en de richting van elk der krachten, uitgeoefend op de aangrijpplaatsen, zodat de platte glasplaat wordt gedwongen naar een vereiste gedaante door deze krachten, en vervormd naar een gedeeltelijk gebogen gedaante, wanneer spanningen in de plaat zich ontspannen.

5

De aangrijpplaatsen zijn bij voorkeur op onderlinge afstanden langs het bovenste randgebied van de plaat liggende aangrijppunten, waarbij althans bepaalde aangrijppunten afzonderlijk in evenwicht zijn gebracht op een wijze voor het handhaven van een voorafbepaalde verdeling van het gewicht van de plaat over de aangrijppunten gedurende het buigen van de plaat.

10

Bij de voorkeursuitvoeringsvorm wordt de plaat opgehangen aan een aantal ophangpunten, welke punten zijn verbonden met het aantal aangrijppunten, waarbij althans één van de ophangpunten vast is en de rest van de ophangpunten vertikaal beweegbaar zijn voor het mogelijk maken van een beweging van de aangrijppunten gedurende het buigen van de plaat, en afzonderlijk zijn voorzien van een tegengewicht voor het handhaven van de verdeling van het gewicht van de plaat.

15

De ophangpunten kunnen zodanig zijn geplaatst, dat van boven gezien deze punten op een kromme liggen, die de kromme benadert van het bovenste randgebied van de vereiste gebogen plaat.

20

Twee van de ophangpunten kunnen vast zijn en zich aan weerszijden van het hart van de plaat bevinden, waarbij de rest van de ophangpunten vertikaal beweegbaar is, en de aangrijppunten zodanig zijn aangebracht aan de plaat met betrekking tot de ophangpunten, dat de krachtcomponenten buiten het vlak van de plaat worden bepaald, welke krachtcomponenten op de aangrijppunten van de plaat worden uitgeoefend.

25

Bij toepassing van de onderhavige werkwijze voor het thermisch harden van de glasplaat, wordt deze thermisch gehard door het in aanraking brengen van de vrij hangende gebogen plaat met een koelmedium, waarbij de afzonderlijke krachten verder inwerken op de aangrijppunten van de plaat totdat het koelmedium de plaat in voldoende mate stijf heeft doen worden, zodat de plaat niet langer

30

35

7908752

wordt beïnvloed door dergelijke krachten, waarna de plaat zijn gereede gedaante aanneemt wanneer het koelen verder gaat in het koelmedium.

5 Vlak voordat de gebogen plaat in aanraking wordt gebracht met het koelmedium, kan de plaat over de gehele dikte daarvan worden verwarmd tot een temperatuur, die hoger ligt dan die, waarop de plaat werd gebogen, waarbij de afzonderlijke op de plaat uitgeoefende krachten verzekeren, dat de plaat een vereiste gereede gebogen gedaante aanneemt op het moment, dat de plaat is afgekoeld tot om-
10 gevingstemperatuur.

De uitvinding voorziet tevens in een inrichting voor het produceren van een gebogen glasplaat, welke inrichting is voorzien van een tangenstaaf, en van een aantal tangophangeenheden, welke eenheden zich op onderlinge afstanden aan de tangenstaaf bevinden,
15 welke inrichting is gekenmerkt doordat elke tangophangeenheid een ophangpunt heeft, verder een hanger voor een paar aan het ophangpunt opgehangen tangen, en middelen voor het afzonderlijk verstellen van de stand van het ophangpunt zowel langs als dwars op de tangenstaaf, zodat de ophangpunten zich bevinden op een kromme, die in verband
20 staat met de vereiste gebogen gedaante van de glasplaat, en doordat althans bepaalde ophangeenheden bewegingen mogelijk maken van de tangen met betrekking tot de tangenstaaf wanneer een aan de tangen opgehangen glasplaat wordt gebogen.

Althans een van de ophangeenheden kan middelen bevatten
25 voor het vastzetten van het ophangpunt van die eenheid met betrekking tot de tangenstaaf.

Elke hanger kan vrij zwaaibaar zijn binnen een kegelhoek met betrekking tot zijn ophangpunt.

Bij één uitvoeringsvorm omvat elke ophangeenheid een
30 draaipunt, vastgezet aan de tangenstaaf, verder een op het draaipunt zich bevindende hefboom, een ophangpunt aan één arm van de hefboom, en een tegengewicht aan de andere arm van de hefboom.

Het draaipunt is bij voorkeur een mesondersteuning, waar-
bij de hefboom een omgekeerd V-vormig leger heeft, dat de hefboom
35 op het draaipunt plaatst.

7908752

Elk ophangpunt kan een beker vormig leger omvatten, aan-
gebracht in een hefboom, waarbij elke hanger een buigzame ophanging
kan omvatten, welke ophanging aan zijn bovenste einde een kogel
heeft, die rust in het bekervormige leger, en aan zijn onderste einde
5 is bevestigd aan een ophanghaak voor een paar tangen.

Het draapunt kan draaibaar zijn met betrekking tot de
tangenstaaf voor het rond een verticale hartlijn zwaaien van de
hefboom.

Althans één ophangeenheid kan middelen bevatten voor het
10 beperken van de draaibeweging van de ene arm van de hefboom, die het
ophangpunt draagt. De middelen voor het beperken van de draaibeweging
omvatten bij voorkeur een schakel, die over de ene arm van de hef-
boom is geplaatst en vastgezet met betrekking tot de tongenstaaf
om te werken als een aanslag, die de draaibeweging van die arm be-
15 perkt.

De uitvinding voorziet verder in een gebogen glasplaat,
geproduceerd door de onderhavige werkwijze, en een gelaagde-glas-
eenheid, waarin een dergelijke gevormde glasplaat is opgenomen.

De uitvinding wordt nader toegelicht aan de hand van de
20 tekening, waarin:

fig. 1 schematisch een verticale doorsnede toont van de
onderhavige glasbuig- en hardingsinrichting,

fig. 2 een vooraanzicht is van een platte glasplaat, opge-
hangen aan een aantal onderhavige tangophangeenheden, bevestigd aan
25 een tangenstaaf, welke plaat wordt gebogen en gehard in de inrichting
volgens fig. 1,

fig. 3 de ruimtelijke samenhang toont tussen de ophang-
punten van de tangophangeenheden en de aangrijppunten, waar de
tangpunten de glasplaat aangrijpen wanneer deze plat is en wanneer
30 deze is gebogen,

fig. 4 een vooraanzicht is, gedeeltelijk in doorsnede,
van een van de tangophangeenheden volgens fig. 2,

fig. 5 een doorsnede is volgens de lijn V-V in fig. 4,

fig. 6 een aan fig. 2 gelijk vooraanzicht is van de glas-
35 plaat na het buigen daarvan tot een gebogen gedaante,

7908752

fig. 7 een vooraanzicht is van een gedeelte van de platte glasplaat volgens de fig. 2 en 3, waarbij de krachtcomponenten zijn weergegeven in het vlak van de plaat op de aangrijppunten,

fig. 8 een bovenaanzicht is van een van de aangrijppunten, waarbij de horizontale krachtcomponenten in het vlak en buiten het vlak zijn weergegeven, welke componenten inwerken op de plaat wanneer deze plat is en is gebogen,

fig. 9 een zijaanzicht is in de richting van de pijl IX in de fig. 2 en 6,

fig. 10 een zijaanzicht is in de richting van de pijl X in de fig. 2 en 6,

fig. 11 een zijaanzicht is in de richting van de pijl XI in de fig. 2 en 6,

fig. 12 een zijaanzicht is van een andere uitvoeringsvorm van de ophangeenheid,

fig. 13 een schematisch vooraanzicht is, gedeeltelijk in doorsnede van een andere uitvoeringsvorm van de glasbuig- en hardingsinrichting,

fig. 14 een eindaanzicht is, gedeeltelijk in doorsnede, van de inrichting volgens fig. 13, en

fig. 15 op dezelfde wijze als fig. 3 het ruimtelijke verband toont tussen de ophangpunten en de aangrijppunten bij het behandelen van een glasplaat in de inrichting volgens de fig. 13 en 14.

Onder verwijzing naar de tekening kan de onderhavige werkwijze worden toegepast in een vertikaal geplaatste buig- en hardingsinrichting van de in fig. 1 weergegeven soort.

Een in zijn algemeenheid met het verwijzingscijfer 1 aangeduide vertikale hardingsoven heeft zijwanden 2 en een dak 3, welke zijn gemaakt van een gebruikelijk vuurvast materiaal. De bodem van de oven wordt bepaald door een langwerpige opening 4 in een grondplaat 5, waarop de oven wordt gedragen. Een beweegbare afsluiter, niet weergegeven, is op bekende wijze voorzien voor het afluiten van de opening.

Een tot een gebogen gedaante van een motorvoertuigrunit te

7908752

buigen plaat van natronkalk-siliciumdioxideglas, wordt tot de gewenste gedaante gesneden, weergegeven in fig. 2, aan de randen afge- werkt voor het gladmaken van de snijranden en dan opgehangen aan een tangenstaaf 7 door een zestal tangophangeenheden, in hun alge-
 5 meenheid aangeduid door het verwijzingscijfer 8, welke eenheden zich aan de tangenstaaf 7 bevinden en op onderlinge afstanden op voorafbepaalde plaatsen symmetrisch drie aan weersijden van het hart van de tangenstaaf zijn aangebracht, zoals is weergegeven in fig. 2. Elke tangophangeenheid heeft een hanger 9 voor een paar
 10 tangen 10, waarbij de tangpunten, die vastliggen in de kaken van de tangen 10, het bovenste randgebied aangrijpen van de glasplaat 6 op een aantal aangrijppunten 11, 12, 13, 14, 15 en 16 op onderlinge afstanden langs het bovenste randgebied van de glasplaat. De aangrijppunten 11-16 op de platte glasplaat 9 zijn eveneens weergegeven
 15 in fig. 3. De paren tangen 10 zijn van een gebruikelijke ontwerp, en worden gesloten door het gewicht van de glasplaat 6, aangegrepen tussen de tangpunten .

De tangenstaaf 7 is opgehangen aan een gebruikelijke hijs- inrichting, niet weergegeven, en loopt op verticale dwanglijsten 17,
 20 die zich vanaf de oven naar beneden uitstrekken voor het leiden van het neerlaten en opheffen van de tangenstaaf 7.

Een paar buigmatrijzen 18 bevindt zich in de baan van de glasplaat wanneer deze wordt neergelaten uit de oven na te zijn verwarmd tot de buigtemperatuur in de oven. De matrijzen zijn op-
 25 genomen in een buigkamer 19, die wordt verwarmd door heet gas, dat binnenkomt door de pijpen 20. Het inwendige van de kamer 19 en de buigmatrijzen 18 worden op dezelfde temperatuur gehouden als de hete glasplaat 6, wanneer deze de kamer 19 binnenkomt.

De matrijzen 18 zijn gemonteerd aan vijzels 21, waarbij
 30 samenpassende krommingen van de eindvlakken van de matrijzen 18 de gebogen gedaante bepalen, die de glasplaat 6 heeft, direkt na het openen van de matrijzen. De tangenstaaf 7 is zodanig gemonteerd, dat het hart daarvan in het verticale symmetrievlak ligt van de matrijzen, waarbij de hartlijn van de opgehangen glasplaat eveneens
 35 in dat vlak ligt.

7908752

Een uitgangsoopening 22 in de vloer van de verwarmde buig-
kamer 19 voert in een opjaagverwarmingskamer 23, die is gemonteerd
onder de vloer van de kamer 19. Elektrische verwarmers 24 zijn
gemonteerd aan de wanden van de kamer 23, welke wanden zijn gericht
5 naar de oppervlakken van de gebogen glasplaat, wanneer deze wordt
neergelaten vanuit de buigkamer 19. De dwanglijsten 19 strekken
zich naar beneden uit door de opjaagverwarmingskamer 23, waarbij de
gebogen glasplaat gedurende de neerwaartse doorgang daarvan door de
kamer 23, over de gehele dikte daarvan wordt verwarmd tot een tem-
10 peratuur boven die, waarop de plaat werd gebogen, voorafgaande aan
het afschrikken van het glas door het in aanraking brengen van de
oppervlakken daarvan met een koelmedium.

De dwanglijsten 17 strekken zich naar beneden uit naar
een uitgang 25 in de vloer van de opjaagverwarmingskamer 23 naar
15 de bovenkant van een aan de bovenzijde open, rechthoekige houder
26, die het koelmedium bevat, welk medium bestaat uit een met gas
gefluïdiseerd bed 27 van los vuurvast materiaal, bijvoorbeeld
 γ -aluminiumoxide of aluminiumtrihydraat, dat in een rustige, regel-
matig uitgezette toestand van losse fluïdisatie wordt gehouden door
20 een gelijkmatige gasstroming naar boven vanaf een microporeus
membraan 28, dat is bevestigd over de onderkant van de houder 26
boven een drukkamer 29, waaraan fluïdisatiegas wordt geleverd.
De houder 26 is gemonteerd op een schaarheftafel 30, en wordt neer-
gelaten voor het laden en lossen van een te behandelen glasplaat.

25 De zes aangrijppunten 11-16 zijn nauwkeurig geplaatst
op de punten op het bovenste randgebied van de glasplaat, en bij
het weergegeven voorbeeld symmetrisch drie aan weerszijden van de
hartlijn van de glasplaat. De wijze waarop de aangrijppunten worden
bepaald wordt hierna beschreven onder verwijzing naar een bepaald
30 voorbeeld. De tangophangeenheden 8 zijn op soortgelijke wijze symme-
trisch aan weerszijden geplaatst van het hart van de tangenstaaf 7,
zodat zij in feite symmetrisch aan weerszijden zijn geplaatst van de
hartlijn van de glasplaat.

Elk der tangophangeenheden 8 heeft een ophangpunt, waaraan
35 de hanger 9 daarvan hangt. Gezien vanaf de linkerzijde van de glasplaat,

7908752

zoals is weergegeven in de fig. 2 en 3, is er een aantal van zes ophangpunten 32, 33, 34, 35, 36 en 37 aanwezig, drie aan weerszijden van de hartlijn van de glasplaat. Alle ophangpunten zijn vertikaal beweegbaar en voorzien van een tegengewicht, en zijn dwars op de glasplaat verstelbaar, zoals hierna wordt beschreven. De ophangpunten 33 en 36 kunnen een beperkte verticale beweging hebben. De ophangpunten zijn bij voorkeur met betrekking tot de tangenstaaf zodanig geplaatst, dat de hanger en de aan elk der ophangpunten hangende tangen onder een kleine hoek staan ten opzichte van de vertikaal, bijvoorbeeld 10° of minder.

De constructie van elk der ophangeenheden is dezelfde. De eerste eenheid, voorzien van het ophangpunt 32, is gedetailleerd weergegeven in de fig. 4 en 5.

De tangenstaaf 7 is een massieve balk, en heeft voor elke ophangeenheid twee gaten, door welke gaten de balken 38 en 39 lopen. De ondereinden van de bouten zijn geschroefd in spieblokken 40 en 41 onder het bodemoppervlak van de tongenstaaf.

De spieblokken 40 en 41 zijn verschuifbaar in een spiebaan 42 in een ophangblok 43 met een rechthoekige vorm. Het blok 43 heeft bovenste randflenzen 44, die passen rond de zijevindvlakken van de tangenstaaf 7. Wanneer de spieblokken 40 en 41 zijn losgemaakt door het losschroeven van de bouten 38 en 39, kan de plaats van het ophangblok 43 aan de tangenstaaf 7 evenwijdig daaraan worden veresteld door het verschuiven van het ophangblok 43 met betrekking tot de spieblokken 40 en 41. Wanneer de vereiste stand is bereikt, worden de bouten 38 en 39 vastgeschroefd, waarbij de spieblokken het ophangblok naar boven vastzetten tegen het onderste eindvlak van de tangenstaaf 7. Aan het onderste eindvlak van het ophangblok 43 is een dwarsblok 45 vastgelast, welk blok is voorzien van een naar beneden open spiebaan 46, waarin een spieblok 47 verschuifbaar is, dat een voet 48 heeft, die naar beneden uitsteekt door de open onderkant van het blok 45.

Een brugstuk 49 met een omgekeerde U-vormige gedaante heeft een dwarsdeel 50, dat is voorzien van een uitsparing voor het opnemen van de voet 48 van de slede 47, en wordt daaraan

7908752

5 vastgehouden door een bout 51, die naar boven is geschroefd in een middengat in de slede 47. Het dwarsstuk 50 kan draaien ten opzichte van de slede 47 en het blok 45. De stand van de slede 47 in het blok 45 en de hoekstand van het dwarsdeel 50 met betrekking tot het blok 45, wordt vastgezet door het aanschroeven van de bout 51.

10 Het brugstuk 49 heeft twee beneden 51 en 53, die nabij de onderste einden daarvan uitsparingen hebben, waarin een draaipuntdeel 54 past, dat zich uitstrekt over de onderkant van de twee benen 52 en 53 en daaraan is bevestigd door bouten 55. Het draaipuntdeel heeft twee opstaande mesondersteuningën 56 en 57, die zich bevinden in gedeelten van de benen 52 en 53 met een U-vormige dwarsdoorsnede tussen de zijflenzen 58 en 59 van het been 52, en de zijflenzen 60 en 61 van het been 53.

15 Een vasthouddraad 62, waarvan de werking hierna wordt beschreven, is bevestigd aan het hart van het draaipuntdeel 54. Een hefboom 63 bevindt zich op het draaipunt. De hefboom is een machinaal gevormd blok met een rechthoekige dwarsdoorsnede, en heeft een cirkelvormige opening 64, die zich uitstrekt vanaf de ene zijde naar de andere en waarin een cilindrisch legerdeel 65 is vastge-
 20 last, dat is weggesneden voor het vormen van een omgekeerd V-vormig leger 66, dat de hefboom 63 plaatst op het draaipunt, gevormd door de twee mesondersteuningën 56 en 57. De mesondersteuningën 56 en 57 grijpen aan in het leger 66 aan weerszijden van de hefboom. Een plaatsingsplaat 67 is vastgelast aan de bovenkant van de hefboom
 25 63 boven het legerdeel 65. Door het draaien van het brugstuk 49, kan het draaipunt worden gedraaid met betrekking tot de tangenstaaf voor het rond een vertikale hartlijn zwaaien van de hefboom. Aan één einde van de hefboom 63 bevindt zich het ophangpunt 32 voor de hanger 9. Het ophangpunt wordt bepaald door een bekervormig leger
 30 68, dat is aangebracht in een opening 69, die zich naar beneden uitstrekt door de hefboom. Door de onderkant van het leger 68 is een kegelvormige opening 70 aanwezig, die naar beneden divergeert. Een buigzame ophanging voor de hanger 9 omvat een geslagen staaldraadkabel 71, waaraan een legerkogel 72 is vastgeschroefd, die nauwsluitend past in het bekervormige leger 68. Het bovenste einde van de
 35

7908752

kabel 71 wordt stevig vastgehouden in een klem 73, waartegen de kogel 72 aanligt. Het onderste einde van de kabel is vastgeklemt aan het bovenste einde van een haakdeel 74, dat aan zijn onderste einde is voorzien van een haak 75, waaraan de tagen 10 hangen. Het
 5 gebruik van een buigzame kabelophanging 71 en de naar beneden openende, kegelvormige gedaante van de opening 70 verzekeren een in hoofdzaak onbeperkte beweging van de hanger 9, ten opzichte van de hefboom 63 binnen de kegelhoek van de opening 70.

Een in zijn algemeenheid door het verwijzingscijfer 76
 10 aangeduid tegengewicht is opgehangen aan de andere arm van de hefboom 63. Een gevormde opening is naar beneden aangebracht door het andere einde van de hefboom, welke opening een bovenste legergedeelte 77 omvat, evenals een onderste, naar beneden divergerend, kegelvormig gedeelte 78. Een gewichtdrager, die een cirkelvormige
 15 voet 79 omvat, bevestigd aan de onderkant van een stang 80, is aan dat einde van de hefboom 63 opgehangen door een buigzame ophanging, die een korte lengte geslagen staaldraadkabel 81 omvat, waarvan het onderste einde door een kleine schroef 82 is vastgeklemt in het bovenste einde van de stang 80, en waarvan het bovenste einde een
 20 kogel 83 draagt, die aanligt tegen een eindkop 84 aan de kabel 81. De kogel 83 rust op een kegelvormig legeroppervlak 85 aan de onderkant van het bovenste gedeelte 77 van de opening door de hefboom.

Een boring 85 is naar boven geboord in de stang 80 vanaf de onderkant daarvan, waarbij de vasthouddraad 62 die is bevestigd
 25 aan het draaipuntstuk 54, een naar boven zich uitstrekkend einde 86 heeft, waarover de boring 85 los past. De draad 62 dient voor het vasthouden van de gewichtsdrager en de gewichten daarvan indien de ophangkabel 81 voor de gewichtdrager tijdens bedrijf zou falen. Gewichten 87, die radiale sleuven hebben, die rond de kabel 81
 30 kunnen grijpen, zijn geladen op de drager 79, 80 voor het bepalen van de waarde van het tegengewicht.

Bij het samenstellen van de ophangeenheid, wordt de hanger 9 voor de tangen met het bekervormige leger 68 aan de kabel 71 geschroefd, op zijn plaats gebracht in de opening 69 door het voeren
 35 van de kabel door een sleuf 88, gesneden in het einde van de hefboom,

7908752

waarna het legerdeel 68 naar beneden wordt geperst in de opening 69 daarvoor. Op soortgelijke wijze strekt de ophangkabel 81 voor het tegengewicht zich uit door een sleuf 89, gesneden in het andere einde van de hefboom en voerende in de opening 77,78. Wanneer de ophangeenheid is samengesteld en zich op zijn plaats bevindt aan de tangenstaaf, maar voordat een glasplaat door de tangen wordt aangegrepen, wordt de hefboom 63 verzwaaard door het tegengewicht, waarbij echter het draaien wordt beperkt door het oplopen van de plaat 67, tegen de flenzen 59 en 61.

Door het losschroeven van de bouten 38,39 en 51 kan de nauwkeurige plaats van het ophangpunt 32 worden bepaald. Dit ophangpunt wordt het punt geacht, waar de kogel 72 aangrijpt in de mond van de opening 70. De verstelling wordt uitgevoerd door het verschuiven van het blok 43 op de spieblokken 40 en 41, door het verschuiven van de slede 47 in de spiebaan 46 en indien nodig door het draaien van het dwarsstuk 50 rond de bout 51. Wanneer het ophangpunt 32 zich op de gewenste plaats bevindt met betrekking tot de tangenstaaf, worden de bouten 38, 39 en 51 aangeschroefd.

De derde, vierde en zesde ophangeenheden, voorzien van de ophangpunten 34, 35, en 37, zijn gelijk aan de hiervoor onder verwijzing naar de fig. 4 en 5 beschreven eenheid, waarbij de grenzen van het draaien van de hefboom 63 worden bepaald door het oplopen van de plaat 67 tegen de flenzen 59, 61 of 58, 60 van de benen van de brug, die het draaipunt draagt. De ophangpunten 33 en 36 zijn echter vastgezet door het tegengaan van de draaibeweging van de arm van de hefboom 63, die het ophangpunt draagt. De vastzetmiddelen omvatten een verwijderbare schalm 90 met een omgekeerd U-vormige gedaante, die met streep-stippellijnen in fig. 5 is weergegeven. Deze schalm is over de arm van de hefboom geplaatst, welke arm het draaipunt 33 of 36 draagt, en is vastgezet aan de bouten 55, die het draaipuntdeel 54 op zijn plaats vastzetten. Het onderste eindvlak van het bovenste dwarsdeel van de schalm 90 heeft een mesondersteuning 91, die werkzaam is als een aanslag voor het voorkomen van een draaibeweging naar boven van de arm van de hefboom, welke arm het ophangpunt draagt. Het tegengewicht 76 is werkzaam voor het

7908752

aanliggend tegen de mesondersteuning 91 houden van de hefboomarm voor het zodoende vastleggen van de plaats van het ophangpunt 33 of 36.

Veranderingen in de lengten van de kabel 71 en de hanger 74 voor de tangen zijn nodig voor aanpassing aan de gedaante vande bovenste rand van de glasplaat, zoals is weergegeven in de fig. 2 en 6.

Fig. 3 toont de wijze waarop de eerste en zesde tangophangeenheden zijn vastgezet aan de tangenstaaf met de ophangpunten 32 en 37 daarvan tegenover de glasplaat 6 gezien vanaf het voorste eindvlak, zoals in fig. 2, en de tegengewichten 76 daarvan achter de plaat 6. De derde en vierde ophangeenheden zijn vastgezet aan de tangenstaaf met hun ophangpunten 34 en 35 achter de plaat 6 en hun tegengewichten 76 voor de plaat. De vastgezette ophangeenheden, te weten de tweede en vijfde eenheden, worden zodanig versteld, dat hun ophangpunten 33 en 36 net achter de plaat 6 liggen, en hun tegengewichten zich aan de voorkant van de plaat bevinden.

De grootte en richting van de afzonderlijke kracht, uitgeoefend op de platte glasplaat op elk der aangrijppunten 11 en 16, wordt bepaald door het gewicht van de hangers en tanden, de plaatsen van de ophangpunten 32 en 37 met betrekking tot de aangrijppunten 11 en 16, en de massa van de tegengewichten van deze ophangeenheden, die niet vastliggen. De massa van het tegengewicht van elke ophangeenheid, die vrij is, bepaalt de vertikale component van de kracht, uitgeoefend bij het ophangpunt, bevestigd aan die ophangeenheid. Wanneer de vrij opgehangen hete glasplaat zich aanpast aan een voorafbepaalde gebogen gedaante, veranderen de plaatsen van de aangrijppunten met betrekking tot de ophangpunten, waarbij de grootten en richtingen van de op de aangrijppunten van de glasplaat uitgeoefende krachten, veranderen gedurende de vormverandering van de glasplaat. Dit betekent, dat de invloed van het totale krachtenstelsel, dat inwerkt op de glasplaat bij het veranderen van de gedaante daarvan, afneemt wanneer de plaat de voorafbepaalde gebogen gedaante nadert.

Indien de tangenstaaf 7 in een kleine mate draait of

7908752

vervormd in een vertikaal vlak, hetgeen enige verticale verplaatsing van de ophangeenheden 8 zou veroorzaken, vindt een vereffenende verticale beweging plaats van de ophangpunten 32, 34, 35 en 37 als gevolg van het draaien van de in evenwicht gebrachte hefbomen, die
 5 dergelijke ophangpunten dragen, zodat vrijwel dezelfde kracht blijft uitgeoefend op de glasplaat op elk der aangrijppunten. De ophanging van de glasplaat wordt dus doeltreffend losgekoppeld van de tangenstaaf voor verstoringen, zoals deze worden geproduceerd door het draaien of vervormen van de tangenstaaf.

10 Omdat in elk der ophangeenheden, het ophangpunt, bijvoorbeeld het ophangpunt 32 van de eerste eenheid, het draaipunt 56, 57 en het punt, waar het tegengewicht 76 is opgehangen aan de andere arm van de hefboom, alle op een rechte lijn liggen, is er een toesatdn aanwezig van een neutraal evenwicht met de glasplaat. Dit
 15 betekent, dat indien de hoek van de hefboom 63 veranderd als gevolg van een beweging van de tongenstaaf als gevolg van buigen of doorzakken of als gevolg van bewegingen van de glasplaat gedurende het buigen vanuit de platte naar de gebogen gedaante, vindt er geen verandering plaats in de verticale krachtcomponenten, uitgeoefend
 20 op de aangrijppunten van de glasplaat.

De plaats van de aangrijppunten 11-16 met betrekking tot de ophangpunten 32-37 kan worden uitgedrukt als de horizontale afstanden x en y in onderling loodrechte richtingen, zoals aangegeven in fig. 3. Bij het bepalen van de instellingen van de op-
 25 hangpunten en de aangrijppunten, die moeten worden gebruikt bij het instellen van de fabriek voor de produktie van een bepaalde gebogen glasplaat, wordt een herhaalde proefondervinderlijke werkwijze toegepast.

Bij één manier van het doen hiervan, worden de aangrijppunten 11-16 in eerste instantie gekozen door het in feite verde-
 30 len van de platte glasplaat in gebieden van gelijk gewicht, welke gebieden elk moeten worden aangegrepen door een van de tangen 10. Elk der tangen 10 wordt zodanig geplaatst, dat het aangrijppunt daarvan direkt boven het zwaartepunt ligt van het gebied van de
 35 glasplaat, waarvan het gewicht door die tangen moet worden gedragen.

7908752

De tegengewichten worden dan zodanig gekozen, dat er een gelijke verdeling aanwezig is van het gewicht van de plaat over de ophangeenheden. De plaatsen van de ophangeenheden aan de tangenstaaf worden dan versteld, zodat de ophangpunten 32-37 ongeveer boven de vereiste kromming 6' liggen van de bovenste rand van de glasplaat na het buigen, en zodat de hanger en de aan elk der ophangpunten opgehangen tangen in een vertikaal vlak liggen loodrecht op het vlak van de glasplaat.

Met deze instelling wordt de glasplaat verwarmd tot de vormtemperatuur, die bij deze uitvoeringsvorm de buigtemperatuur is, die moet worden toegepast bij de produktie. Voor het buigen en harden van bijvoorbeeld een glasplaat met een dikte van 2,3 mm, ligt de buigtemperatuur in het bereik van 550°C tot 650°C . Een gebruikelijke buigtemperatuur voor een glasplaat met een dikte van 2,3 mm is 600°C .

De buigmatrijzen 18 in de buigkamer 19 worden op deze buigtemperatuur gehouden, waarbij na het tussen de buigmatrijzen buigen van de hete glasplaat, de matrijzen worden geopend en de hete gebogen glasplaat, opgehangen aan de tangen, wordt neergelaten door de opjaagverwarmingskamer 23 tot in het gefluïdiseerde bed van het koelmedium in de houder 26.

In de opjaagverwarmingskamer 23, wordt de hete gebogen glasplaat vanaf zijn buigtemperatuur verwarmd tot een blustemperatuur, die in het bereik kan liggen van 620°C tot 720°C . Voor een glasplaat met een dikte van 2,3 mm, die is gebogen bij een buigtemperatuur van 600°C , kan de blustemperatuur, waarop de plaat wordt verwarmd wanneer deze naar beneden beweegt naar de opjaagverwarmingskamer 23, 650°C zijn. De blustemperatuur is afhankelijk van de hoeveelheid spanning, die in de glasplaat moet worden opgewekt.

Wanneer de gebogen en geharde glasplaat, die dan hangt in het gefluïdiseerde bed, in voldoende mate is gekoeld om te worden gehanteerd, wordt de plaat uit het bed verwijderd, waarbij de gedaante daarvan wordt gecontroleerd tegen een controleuitrusting voor een te verbuigen of te weinig buigen van de bovenste rand daarvan.

Indien het te verbuigen van de bovenste rand duidelijk is,

7908752

worden de ophangpunten 32-37 in de y-richting iets dichter naar de tangenstaaf bewogen. Indien er een onvoldoende buigen aanwezig is van de bovenste rand, worden de tangophangpunten 32-37 in de y-richting zodanig versteld, dat zij iets verder weg komen van de tangenstaaf.

Wanneer een juiste instelling voor het verkrijgen van ongeveer de juiste gedaante voor de bovenste rand van de plaat, is gevonden door het herhaaldelijk behandelen van glasplaten en de hiervoor beschreven herstelling, wordt de gedaante van de onderste rand gecontroleerd. Indien een te verbuigen van de onderste rand heeft plaatsgevonden, kunnen de aangrijppunten 11-16 en de ophangpunten 32-37 verder uitelkaar worden bewogen in de x-richting naar de zijden van de glasplaat en/of kunnen de tegengewichten worden versteld voor het verkleinen van de hoeveelheid gewicht van de glasplaat, gedragen door de tangen, die hangen aan de ophangpunten 34 en 35, en het vergroten van de hoeveelheid gewicht, gedragen door de buitenste tangen, die hangen aan de punten 32 en 37.

Indien een te weinig buigen van de onderste rand van de glasplaat heeft plaatsgevonden, kunnen de aangrijppunten en de ophangpunten worden bewogen in de x-richting dichter naar elkaar naar het hart van de glasplaat of wordt de gewichtsverdeling veranderd door het verstellen van de tegengewichten voor het vergroten van het gewicht, gedragen door de tangen, die hangen aan de punten 34 en 35, en het verkleinen van het gewicht, gedragen door de buitenste tangen. Deze stappen worden dan herhaald totdat de gedaante van de onderste rand ongeveer juist is.

De gedaante van de bovenste rand wordt dan opnieuw gecontroleerd, waarbij weer kleine verstellingen kunnen worden aangebracht door het bewegen van bepaalde of alle ophangpunten 32-37 naar of vanaf de tongenstaaf in de y-richting, voor het corrigeren van eventueel dan gevonden afwijkingen.

Deze stappen worden herhaald met een opeenvolging van glasplaten, totdat een instelling is bereikt, die de ongeveer juiste gedaante van de bovenste en onderste randen van de gebogen glasplaat geeft.

7908752

De glasplaat wordt dan ook gecontroleerd om zeker te zijn, dat de bovenste rand van de glasplaat geen neigingen vertoont tot uitbollen of afplatten tussen de aangrijppunten. Dergelijke fouten kunnen ontstaan gedurende het verwarmen van de glasplaat in de oven 1, en worden niet opgeheven door het buigen tussen de buigmatrijzen.

Eventuele uitbollingen in de bovenste rand van de gebogen glasplaat, kunnen worden gecorrigeerd door het maken van dezelfde verstellingen van de standen van de aangrijppunten en ophangpunten als hiervoor beschreven voor het corrigeren van het te weinig buigen van de onderste rand. Indien echter verstellingen voor het corrigeren van te weinig buigen van de onderste rand reeds zijn gedaan, is het beter uitbollingen in de bovenste rand te corrigeren door het verstellen van de hellingen van de tongen en hangers ten opzichte van de vertikaal, zoals vanaf de voorkant gezien in fig. 2. Dit vergroot de trek in de bovenste rand van de plaat met een passend bedrag.

Een eventueel afplatten van de bovenste rand kan worden gecorrigeerd door het aanbrengen van dezelfde verstellingen of hiervoor beschreven voor het corrigeren van het te weinig buigen van de onderste rand. Indien dergelijke verstellingen van de aangrijppunten en ophangpunten naar het hart van de glasplaat of verstellingen van de gewichtsverdeling, niet passend zijn, worden de hellingen van de hangers en tangen ten opzichte van de vertikaal, gezien vanaf de voorkant in fig. 2, versteld voor het zodoende verkleinen van de trek of het opwekken van druk in de bovenste rand van de plaat met een passend bedrag.

Door het opdeze wijze te werk gaan, worden de buigmatrijzen gebruikt voor het geven van een voorafbepaalde gebogen gedaante aan de glasplaat, welke gedaante zodanig is, dat na het daaropvolgend behandelen van de gebogen glasplaat, in dit geval het opgejaagd verwarmen en het blussen, de plaat een vereiste eindgedaante afneemt wanneer de glasplaat koelt naar de omgevingstemperatuur.

De gebogen glasplaat wordt bijzonder kwetsbaar voor de

7900752

krachten, die daarop inwerken wanneer de plaat opgejaagd wordt verwarmd tot een blustemperatuur, die hoger ligt dan de buigtemperatuur daarvan. De glasplaat kan bijvoorbeeld in het bijzonder onderhevig zijn aan de zwaartekracht, die de gedaante daarvan wil veranderen vanuit de gedaante, waarin de glasplaat is gebogen. De
 5 remanente krachten, die nog worden uitgeoefend op de aangrijppunten van de glasplaat kunnen derhalve zodanig zijn, dat zij de neiging van de plaat tot vervormen vanuit de gebogen gedaante onder invloed van de zwaartekracht, tegengaan.

10 Bij het in eerste instantie instellen van de aangrijppunten ten opzichte van de ophangpunten, wordt hiermede zodanig rekening gehouden, dat de horizontale krachtcomponenten, die inwerken op de aangrijppunten zowel volgens een raaklijn aan als loodrecht op de gebogen glasplaat, elke neiging van de hangende
 15 plaat tot vervorming als gevolg van de zwaartekracht, tegenwerken.

De remanente krachten, die inwerken op de aangrijppunten van de glasplaat dragen derhalve bij aan het totale krachtenstelsel, dat inwerkt op de aangrijppunten van de glasplaat dragen derhalve bij aan het totale krachtenstelsel dat inwerkt op de glasplaat
 20 na het buigen, op zodanige wijze, dat wordt verzekerd dat de gebogen plaat uiteindelijk de vereiste eindgedaante aanneemt, wanneer de plaat wordt geblust en koelt tot omgevingstemperatuur.

Wanneer de gewenste instelling van de aangrijppunten en ophangpunten ten opzichte van de tangenstaaf is bereikt, zijn de
 25 plaatsen van de ophangpunten ten opzichte van de aangrijppunten, waarmee zij zijn verbonden door de bijbehorende hangers met buigzame verbindingen en tangen, zodanig, dat op het bovenste randgebied van de platte glasplaat 6 op de aangrijppunten 11-16 daarvan uitgeoefende krachten, in het vlak van de plaat 6, zoals is weergegeven in fig. 7, verticale componenten F_z , die het gewicht van de
 30 plaat dragen, en horizontale componenten F_t in het vlak van de plaat, die in hoofdzaak werkzaam zijn voor het handhaven van de gelijkmatige kromming van de plaat, in het bijzonder van de bovenste rand daarvan, wanneer de plaat wordt verwarmd en nadat deze
 35 is gebogen.

7908752

De horizontale, in het vlak liggende componenten F_t zijn in fig. 7 weergegeven in een naar buiten werkzame richting voor het onder trek houden van de bovenste rand van de plaat, waarbij de instellingen echter zodanig kunnen zijn, dat deze componenten naar binnen werkzaam zijn voor het tegengaan van elke neiging van de bovenste rand van de plaat tot afplatten. De component F_t kan werkzaam zijn voor het onder trek houden van de bovenste rand van de plaat op bepaalde plaatsen, en onder druk op andere plaatsen wanneer de plaat wordt behandeld.

De op de aangrijppunten inwerkende krachten hebben eveneens horizontale componenten F_n , die uit het vlak van de plaat loodrecht op dat vlak werkzaam zijn, zoals beschreven onder verwijzing naar fig. 8.

Fig. 8 toont de krachtcomponenten in het vlak van de glasplaat en uit het vlak van de glasplaat op het aangrijppunt 11 wanneer de plaat plat is en wanneer deze is gebogen. Deze componenten worden het best beschouwd als een component F_t , werkzaam in een raakvlak aan de glasplaat op het aangrijppunt 11, en een component F_n , die werkzaam is uit het vlak van de glasplaat loodrecht op het raakvlak aan het aangrijppunt. De componenten F_t' en F_n' zijn werkzaam op de gebogen glasplaat 6' wanneer het aangrijppunt zich bij 11' bevindt.

Bij dit voorbeeld zijn de onderlinge plaatsen van het ophangpunt 32 en het aangrijppunt 11 op de platte plaat 6 zodanig, dat de krachtcomponent F_n' uit het vlak en werkzaam op de gebogen plaat op elk der aangrijppunten, wanneer de buigmatrijzen open zijn, een kleine kracht is. Deze kleine krachten blijven inwerken op de vrijhangende hete gebogen glasplaat, die zich in een vervormbare toestand bevindt en wordt neergelaten door de opjaagverwarmingskamer 23 tot in het geluïdiseerde bed 27, zodat op het moment dat de gebogen plaat is gehard en afkoelt tot omgevingstemperatuur in het gefluïdiseerde bed, de glasplaat zijn gebogen eindgedaante heeft aangenomen, en zodanig is afgekoeld, dat geen verdere gedaante-verandering als gevolg van thermisch krimpen kan plaatsvinden.

De krachtcomponenten F_n' uit het vlak maken dus deel uit

7908752

van een totaal dynamisch krachtenstelsel, dat gedurende de gehele
behandeling werkzaam is op de glasplaat, en gedurende de tijd, dat
de viscositeit daarvan zodanig is, dat de glasplaat gevoelig is
voor vervorming door zowel de afzonderlijke krachten, die inwerken
5 op de aangrijppunten daarvan als door buigmomenten; geproduceerd
in de glasplaat door de zwaartekracht.

De invloed van het totale krachtenstelsel, dat werkzaam
is op de plaat bij het veranderen van de gedaante daarvan, neemt af
wanneer de plaat een vereiste voorafbepaalde gebogen gedaante na-
10 dert, waarbij nadat het glas in voldoende mate is gekoeld om niet
langer te kunnen vervormen, en gewoonlijk kleine gedaanteverande-
ringen zijn als gevolg van thermisch krimpen. Dit geldt ongeacht
of de glasplaat wordt behandeld in een sterk afkoelende kringloop
of in een thermisch hardende kringloop.

15 De produktie van een thermisch geharde glasplaat, voor-
zien van een vereiste gebogen gedaante, met de onderhavige werk-
wijze kan worden verduidelijkt onder verwijzing naar het gebruik
van de inrichting volgens fig. 1 voor het buigen van de platte
glasplaat 6 volgens de fig. 2 en 3 tot de gebogen gedaante 6'
20 volgens de fig. 3 en 6, gevolgd door het opgejaagd verwarmen van
de gebogen plaat wanneer deze wordt neergelaten door de kamer 23,
en het thermisch harden van de gebogen plaat door het blussen
daarvan in het gevluidiseerde bed 27.

De platte glasplaat 6 bestaat uit natronkalk-silicium-
25 dioxideglas, en is 703 mm breed tussen de bovenste hoeken van de
plaat, en 645 mm hoog langs de hartlijn 98 daarvan. De plaat is
2,3 mm dik, enweegt 5 kg.

De schaarheftafel 30 wordt neergelaten, waarbij de
tangenstaaf 7 wordt neergelaten naar de onderkant van de dwanglijfs-
30 ten 17, en het bovenste randgebied van de glasplaat 6 wordt aan-
gegrepen door de zes paren tangen 10.

De plaatsen van de ophangpunten 32, 33, 34, 35, 36 en 37,
ingesteld door de plaatsverstelling in lengterichting en in dwars-
richting van de tangophangeenheden aan de tangenstaaf, kunnen,
35 zoals aangegeven in fig. 3, worden uitgedrukt in de afstand daarvan

790875.2

in de horizontale x-richting vanaf het dwarssymmetrievlak P_t van de tangenstaaf 7, en de afstand daarvan in de horizontale y-richting vanaf het lengtesymmetrievlak P_l van de tangenstaaf 7. De instellingen werden bepaald door de hiervoor beschreven, herhaalde instelwerkwijze.

5 De ophangpunten 32 en 37 zijn op een x-afstand van 716 mm geplaatst aan weerszijden van het vlak P_t , en op een y-afstand van 87 mm naar voren ten opzichte van het vlak P_l . De hangerlengte vanaf de ophangpunten 32 en 37 naar de aangrijppunten 11 en 16 is 660 mm.

10 De ophangpunten 33 en 36 zijn op een x-afstand geplaatst van 459 mm aan weerszijden van het vlak P_t en liggen in het vlak P_l direkt beneden de lengtehartlijn van de tangenstaaf 7. De hangerlengte vanaf de ophangpunten 32 en 36 naar de aangrijppunten 12 en 15 is 590 mm.

15 De ophangpunten 34 en 35 zijn op een x-afstand geplaatst van 143 mm aan weerszijden van het vlak P_t , en op een y-afstand van 28 mm achter het vlak P_l . De hangerlengte vanaf de ophangpunten 34 en 35 naar de aangrijppunten 13 en 14 is 550 mm.

20 De plaats van de aangrijppunten 11, 12, 13, 14, 15 en 16 kan worden uitgedrukt in de afstand daarvan in de horizontale x-richting vanaf de verticale hartlijn 98 van de glasplaat, die in het verticale symmetrievlak P_t ligt van de tangenstaaf, en in het verticale symmetrievlak van de buigmatrijzen 18. De aangrijppunten 11 en 16 bevinden zich op een x-afstand van 619 mm aan weerszijden van de hartlijn 98, de aangrijppunten 12 en 15 op een x-afstand van 414 mm aan weerszijden van de hartlijn 98 en de aangrijppunten 13 en 14 op een x-afstand van 143 mm aan weerszijden van de hartlijn 98. Met deze instelling is de platte glasplaat 6 vrij opgehangen op een afstand van 4 mm voor het vlak P_l , zoals aangegeven in fig. 3.

30 Alle hangers en tangen van de eerste, tweede, vijfde en zesde ophangeenheden staan in eerste instantie schuin onder een kleine hoek ten opzichte van de vertikaal, zoals vanaf de voorkant, overdreven weergegeven in fig. 2, is te zien, en vanaf de zijkant, zoals met getrokken lijnen weergegeven in de fig. 9 en 10.

7908752

De hangers en tangen van de derde en vierde ophangeenheden lopen in eerste instantie vertikaal gezien vanaf de voorkant, en onder een kleine hoek ten opzichte van de vertikaal, zoals gezien vanaf de zijkant, overdreven weergegeven in fig. 11.

5 De hangers en tangen van de eerste en zesde ophangeenheden staan schuin naar binnen in de x-richting naar de hartlijn 98 onder een hoek van $8,5^\circ$ ten opzichte van de vertikaal, zoals is weergegeven in fig. 2, en schuin naar achter in de y-richting onder een hoek van $7,2^\circ$ ten opzichte van de vertikaal, zoals is
10 weergegeven in fig. 9.

De hangers en tangen van de tweede en vijfde ophangeenheden staan schuin naar binnen in de x-richting naar de hartlijn 98 van de glasplaat onder een hoek van $4,4^\circ$ ten opzichte van de vertikaal, zoals is weergegeven in fig. 2, en schuin naar voren in de
15 y-richting onder een hoek van $0,4^\circ$ ten opzichte van de vertikaal, zoals is weergegeven in fig. 10.

De hangers en tangen van de derde en vierde ophangeenheden staan schuin naar voren in de y-richting onder een hoek van $3,3^\circ$ ten opzichte van de vertikaal, zoals is weergegeven in fig. 11.
20 De tegengewichten 76 van de tweede en vijfde ophangeenheden waren voorzien van een te groot gewicht om zodoende de hefboomarmen, die de ophangpunten 33 en 36 dragen, aanliggend te houden tegen de mesondersteuningen 91 van de schalmen 90, die zij bevestigd over de hefbomen 63 van deze ophangeenheden.

25 De tegengewichten van de eerste en zesde ophangeenheden waren zodanig geladen, dat de verticale krachtcomponent F_z , werkzaam op elk der aangrijppunten 11 en 16, gelijk was aan 5,5N.

De tegengewichten van de derde en vierde ophangeenheden werden zodanig versteld, dat de verticale krachtcomponent F_z , werkzaam op elk der aangrijppunten 13 en 14, gelijk was aan 11N. De
30 verticale krachtcomponent F_z , werkzaam op elk der aangrijppunten 12 en 15, was derhalve 8,5N.

De krachtcomponenten F_t waren 0,82 N naar buiten gericht naar de zijden van de glasplaat op de aangrijppunten 11 en 16,
35 en 0,65N naar buiten gericht naar de zijden van de glasplaat op de

aangrijppunten 12 en 15. Er zijn geen krachtcomponenten F_t aanwezig op de aangrijppunten 13 en 14. Het totale gevolg van deze krachtcomponenten F_t droeg bij aan het onder trek houden van het bovenste randgebied van de opgehangen glasplaat.

5 De krachtcomponenten uit het vlak F_n , loodrecht op het vlak van de opgehangen platte glasplaat, waren 0,7 N naar voren op de aangrijppunten 11 en 16, 0,06 N naar achter op de aangrijppunten 12 en 15 en 0,64 N naar achter op de aangrijppunten 13 en 14.

10 De afzonderlijke keuze van de grootte en richting van elk der krachten, uitgeoefend op de aangrijppunten, heeft het naar een vereiste gedaante dwingen tot gevolg van de platte glasplaat door deze krachten, en het vervormen naareengedeeltelijk gebogen gedaante, wanneer de spanningen in de plaat zich ontspannen.

15 De hijsinrichting wordt dan bediend voor het opheffen van de hangende platte glasplaat in de oven 1 die op 850°C wordt gehouden. De glasplaat wordt snel verwarmd tot de buigtemperatuur nabij het verwekingspunt daarvan, bij voorkeur op een temperatuur
20 in het bereik van 550°C tot 650°C , bijvoorbeeld 600°C . Wanneer het glas week wordt in de oven, werken de kracht in het vlak in het bovenste randgebied daarvan als gevolg van de krachtcomponenten F_t en de componenten van buigbewegingen in de glasplaat zelf, elke neiging tegen van de bovenste rand van de plaat tot vervormen door
25 uitbollen of afplatten tussen de aangrijppunten. Het totale krachtenstelsel, dat werkzaam is op de glasplaat, wanneer deze week begint te worden, met inbegrip van de krachtcomponenten F_n buiten het vlak, die werkzaam zijn in samenhang met de krachten als gevolg van het gewicht van de glasplaat, verzekeren, dat de vrij opgehangen
30 hete glasplaat een voorafbepaalde gebogen gedaante aanneemt wanneer de grootten en richtingen van de krachten veranderen gedurende de gedaanteverandering van de glasplaat. Een beweging van de zijgebieden van de plaat naar voren begint gelijktijdig met een beweging van het middengebied van de plaat naar achter wanneer de hangers en
35 tangen beginnen te draaien aan hun ophangpunten naar hun eindstanden.

7908752

De aard van de buigzame ophangingen van de hangers en de tangen aan de kogelscharnier-ophangpunten, weergegeven in de fig. 4 en 5, laat het vrij veranderen toe van de grootten en richtingen van de krachten.

5 Op het moment, dat de glasplaat in de oven regelmatig is verwarmd tot de vereiste buigtemperatuur, heeft deze een voorafbepaalde, tussenliggende, glad gebogen gedaante aangenomen.

De afsluiting, die de opening 4 afsluit, wordt dan geopend, waarbij de hete, gevormde glasplaat wordt neergelaten
10 door de hijsinrichting naar een stand tussen de geopende buigmatrijzen. De matrijzen sluiten op de gedeeltelijk gevormde plaat voor het buigen daarvan naar een vereiste gebogen gedaante 6'. De hangers en tangen zwaaien voor het naar of zeer dichtbij de eindstanden 11', 12', 13', 14', 15' en 16' brengen van de aangrijppunten.

15 Na een verblijfstijd tussen de gesloten matrijzen 18, welke tijd als gevolg van het voorafgaande gedeeltelijke vormen betrekkelijk kortdurend is, bijvoorbeeld tussen 0,5 en 2 sec., openen de matrijzen, waarbij de hete gebogen glasplaat 6' komt vrij te hangen tussen de matrijzen. De glasplaat bevindt zich
20 nog op de buigtemperatuur, bij dit voorbeeld 600°C.

Fig. 6 toont vanaf de voorkant gezien de eindstanden van de hangers 9 en tangen 10, die de gebogen plaat 6' aangrijpen. De eindplaatsing van de hangers en tangen opgehangen aan de ophangpunten 32, 33, 36 en 37 is met gebroken lijnen weergegeven in de
25 fig. 9 en 10. Er is geen waarneembaar zwaaien aanwezig van de hangers en tangen, opgehangen aan de ophangpunten 34 en 35 weg vanuit hun in fig. 11 weergegeven schuine standen.

De onderlinge plaatsing van de ophangpunten en de aangrijppunten is dan zodanig, dat de krachtcomponenten F_t , samen met
30 componenten van de buigbewegingen in de glasplaat zelf, de gladde kromming van de bovenste rand van de gebogen plaat handhaven.

De aangrijppunten 11' en 16' bevinden zich dan op een x-afstand van 607 mm aan weerszijden van het vlak P_t , waarin de hartlijn 98 ligt van de glasplaat, en een y-afstand van 55 mm voor
35 het vlak P_1 .

790875.2

De aangrijppunten 12' en 15' bevinden zich op een x-afstand van 405 mm aan weerszijden van het vlak P_t , en op een y-afstand van 4 mm voor het vlak P_1 .

5 De aangrijppunten 13' en 14' bevinden zich op een x-afstand van 143 mm aan weerszijden van het vlak P_t , dat wil zeggen dezelfde afstand vanaf het vlak P_t als de ophangpunten 34 en 35. De aangrijppunten 13' en 14' bevinden zich op een y-afstand van 18 mm achter het vlak P_1 , dat wil bij het in bovenaanzicht bekijken zeggen 10 mm voor de ophangpunten 34 en 35.

10 Na het buigen staan de hangers en tangen van de eerste en zesde ophangeenheden schuin naar binnen in de x-richting naar de hartlijn 98 onder een hoek van $9,5^\circ$ ten opzichte van de vertikaal, een vergroting van $1,0^\circ$, waarbij zij schuin naar achter staan in de y-richting onder een hoek van $2,8^\circ$ ten opzichte van de
15 vertikaal na het zwaaien naar de vertikaal over $4,4^\circ$ zoals is weergegeven in fig. 9.

De hangers en tangen van de tweede en vijfde ophangeenheden staan na het buigen van de plaat schuin naar binnen in de klemmen x-richting naar de hartlijn 98 van de glasplaat onder een
20 hoek van $5,3^\circ$, een toeneming van $0,9^\circ$, en blijven schuin naar voren staan in de y-richting onder een hoek van $0,4^\circ$ ten opzichte van de vertikaal.

Na het buigen van de plaat, blijven de hangers en tangen van de derde en vierde ophangeenheden vertikaal bij het beschouwen
25 vanaf de voorkant, waarbij zij schuin naar achter staan in de y-richting onder een hoek $1,04^\circ$ ten opzichte van de vertikaal, een zwaaien over $2,3^\circ$ naar de vertikaal, zoals is weergegeven in fig. 11.

De toeneming van het naar binnen hellen ten opzichte van
30 de vertikaal in de x-richting van de hangers en tangen, opgehangen aan de eerste, tweede, vijfde en zesde ophangeenheden, brengt een vergroting mee van de raaklijnkraftcomponenten F_t , voor het zodoende vergroten van de trek in het bovenste randgebied van de glasplaat. Deze vergroting van de trek is progressief wanneer de hangers en
35 tangen zwaaien naar de nieuwe standen daarvan gedurende het verwarmen

7908752

en het geleidelijk buigen van de glasplaat onder invloed van de krachtcomponenten F_n buiten het vlak, en de op de plaat werkende zwaartekracht.

Het in evenwicht gebrachte ophangstelsel verzekert, dat
 5 de verticale krachtcomponenten F_z , werkzaam op de aangrijppunten, onveranderd blijven gedurende het behandelen van de plaat, zodat wanneer de vrijhangende gebogen plaat zijn stabiele gebogen gedaante heeft aangenomen, de verticale krachtcomponenten F_z' op de aangrijppunten 11' en 16' nog 5,5N zijn, op de aangrijppunten
 10 12' en 15' nog 11N zijn, en op de aangrijppunten 13' en 14' nog 8,5N zijn.

De raaklijnkraftcomponenten F_t' op de aangrijppunten 11' en 16' zijn toegenomen tot 0,95N gericht naar de zijden van de plaat, waarbij de raaklijnkraftcomponenten F_t' op de aangrijppunten
 15 12' en 15' zijn toegenomen tot 0,75N gericht naar de zijden van de plaat. Er zijn raaklijnkraftcomponenten F_t' aanwezig op de aangrijppunten 13' en 14'.

De invloed van het totale krachtenstelsel, werkzaam op de plaat voor het veranderen van de gedaante daarvan, neemt
 20 geleidelijk af wanneer de vrijhangende hete glasplaat de vooraf bepaalde gebogen gedaante nadert, waarbij in de uiteindelijk gebogen plaat, de componenten F_n' dan klein zijn en gelijk aan 0,2N, naar voren werkende op de aangrijppunten 11' en 16', 0,13N, naar voren werkende op de aangrijppunten 12' en 15' en 0,2N, naar voren
 25 werkende op de aangrijppunten 13' en 14'.

Totdat de plaat voldoende stijf wordt om niet langer te worden beïnvloed door de op de aangrijppunten uitgeoefende krachten, zijn deze remanente krachten, hoewel klein, werkzaam voor het behouden van de gebogen gedaante van de glasplaat wanneer deze nog
 30 heet is en in een toestand, waarin deze sterk reageert op elke verandering in de uitgeoefende krachten, waarbij deze kleine krachten zodanig zijn, dat de glasplaat de vereiste uiteindelijke gedaante aanneemt wanneer deze in voldoende mate is gekoeld voor het voorkomen van elke verdere gedaanteverandering.

35 In het bijzonder werken de krachtcomponenten F_n' buiten

7908752

het vlak op de aangrijppunten 11' en 16', elke neiging tegen van het toenemen van de kromming van de bovenste rand van de plaat.

De verticale krachtcomponenten F_z , werkzaam op de plaat, blijven onveranderd gedurende de behandeling van de plaat als gevolg van het in evenwicht zijnde ophangstelsel. De krachtcomponenten F_t' en F_n' , die enigszins veranderen bij verdere kleine veranderingen in de gedaante van de glasplaat, blijven inwerken op de vrijhangende gebogen plaat wanneer deze wordt neergelaten door de opjaagverwarmingskamer 23 tot in het gefluïdiseerde bed 27 in de blushouder 26, die in de tussentijd is opgeheven door bediening van de schaarheftafel 30 naar de in fig. 1 weergegeven stand, waarbij de open bovenkant van de houder 26 zich vlak onder de uitgang 25 bevindt vanuit de opjaagverwarmingskamer 23.

De verwarmers 23 in de kamer 23 worden zodanig geregeld, dat de vrijhangende glasplaat over de gehele dikte daarvan wordt verwarmd vanaf de buigtemperatuur van 600°C tot een hogere temperatuur voorafgaande aan het blussen. Een temperatuurval wordt over de hoogte van de plaat ingesteld door de regeling van de hijssnelheid voor het versnellen van de plaat wanneer deze wordt neergelaten door de kamer 23. De plaat kan bijvoorbeeld zodanig worden versneld tijdens het neerlaten daarvan door de kamer 23, dat de temperatuur van de onderste rand daarvan 650°C is en van de bovenste rand 640°C wanneer de plaat door de uitgang 25 gaat tot in het gefluïdiseerde bed 27.

De glasplaat wordt geblust in het gefluïdiseerde losse materiaal wanneer de plaat het horizontale rustige bovenste oppervlak van het bed 27 binnengaat, waarbij hardingsspanningen zich snel ontwikkelen in het glas wanneer het wordt gekoeld door het gefluïdiseerde losse materiaal, dat op een passende blustemperatuur wordt gehouden, bijvoorbeeld 60°C tot 80°C . Wanneer de glasplaat snel koelt, wordt deze in voldoende mate stijf om elke verdere gedaanteverandering te voorkomen, veroorzaakt door de remanente krachten op de aangrijppunten, hoewel enige veranderingen in de gedaante en/of richting van de hangende hete plaat kunnen doorgaan tot aan het moment, dat de glasplaat zijn vereiste gebogen gedaante heeft

7908752

wanneer hij is afgekoeld tot omgevingstemperatuur.

De glasplaat blijft in het gefluïdiseerde bed 27 totdat de temperatuur daarvan nabij de omgevingstemperatuur van het bed ligt, op welk moment elke verdere verandering in de gedaante van de plaat als gevolg van een verschil in krimpen tijdens het koelen van de plaat naar de omgevingstemperatuur, de plaat in de uiteinde-
 5 lijke voorafbepaalde gebogen gedaante brengt van de voertuigvoorrui-
 Bij het in eerste instantie onderling instellen van de ophangpunten en de aangrijppunten wordt rekening gehouden met zowel de voortdurende
 10 gedaanteverandering van de hete plaat nadat de buigmatrijzen zijn geopend en voordat de plaat stijf wordt als met lichte gedaante-
 veranderingen gedurende het uiteindelijke koelen en krimpen van de plaat, waarbij de temperatuurvallen vanaf het midden naar het oppervlak door de dikte van de plaat als gevolg van het blussen, verdwij-
 15 nen en de hardingsspanningen zich ontwikkelen in de plaat.

Bij het produceren van een langzaam afgekoelde gebogen glasplaat, wordt de houder 26 niet opgeheven, waarbij de hete gebogen plaat wordt opgehangen in de omgevingslucht onder de opjaagverwarmingskamer wanneer de plaat koelt tot omgevingstemperatuur. De
 20 plaat wordt opgehangen in de oven 1 totdat de temperatuur daarvan 600°C is, en wordt dan gebogen met de temperatuur van de buigmatrijzen 18 op ongeveer 600°C . Na de doorgang door de opjaagverwarmingskamer met een gelijkblijvende snelheid, was de temperatuur van de plaat 630°C . Er was geen temperatuurval over de hoogte van de plaat.

De krachtcomponenten F_t' en F_n' blijven werkzaam op de
 25 hete gebogen glasplaat, die dan vrij voldoende ver beneden de opjaagverwarmingskamer hangt voor het geleidelijk afgekoeld raken door het vervormingspunt daarvan heen zonder enige waarneembare temperatuurvallen vanaf het midden naar het oppervlak, aanwezig
 30 over de dikte van de glasplaat.

Nadat de plaat ⁱⁿ voldoende mate is stijf geworden om niet langer te kunnen worden beïnvloedt door de remanente krachtcomponenten, vindt er geen verdere waarneembare gedaanteverandering plaats wanneer de stijf geworden plaat koelt tot een temperatuur, waarop
 35 de plaat kan worden gehanteerd.

7908752

Hoewel gebleken is, dat het de voorkeur verdient twee vaste ophangeenheden te gebruiken bij het behandelen van grote voorruiten van de in de fig. 2 en 8 weergegeven soort, kan de glasplaat onder bepaalde omstandigheden, bijvoorbeeld bij het behandelen van vliegtuigruiten of gebogen motorvoertuigzijruiten, zonder een vast ophangpunt worden opgehangen met slechts een vast ophangpunt of met meer dan twee vaste ophangpunten wanneer de glasplaat een ingewikkelde gedaante heeft.

Elk aangepast vloeibaar koelmedium kan worden gebruikt in plaats van het gefluïdiseerde bed, bijvoorbeeld een lichte petroleum of een petroleum, die in hoofdzaak fracties omvat met een hoog kookpunt en een klein gehalte van een toevoeging met een laag kookpunt, bijvoorbeeld tolueen.

Fig. 12 toont een andere uitvoeringsvorm van de ophangeenheid, die kan worden gebruikt in plaats van de in de fig. 4 en 5 weergegeven eenheid.

Een draaipuntdragersteun 99, die is vastgezet aan de tangenstaaf 7. heeft een draaipuntdragerarm 100, die een mesondersteuning 101 draagt. Een hefboom 102 wordt gedragen door een brugstuk 103, dat een omgekeerd V-vormig leger 104 heeft, dat zich bevindt op de mesondersteuning 101. Een verstelbaar tegengewicht 105 is geschroefd op een schroefstang 106, die is bevestigd aan één einde van de hefboom 102. Het andere einde van de hefboom 102 heeft een groef 107, waarin zich een monteerblok 108 bevindt voor een geharde stalen draaipen, waarvan het gepunte einde het ophangpunt 32 vormt voor de hanger en tangen. Het blok 108 heeft een van schroefdraad voorzien gat in het midden, in welk gat een schroefas 109 is geschroefd.

De hefboom 102 heeft een buiteneindflens 110 die een opening heeft voor de doorgang van één einde van de as 109, die is geplaatst door een kraag 111. Het einde van de as 109 voorbij de flens 110 heeft een kop 112 voor aangrijping door een werktuig voor het draaien van de as en zodoende verstellen van de stand van het ophangdraaipunt 32 met betrekking tot het draaipunt 101. Het binneneinde van de as is uitg gevormd als een insteekteinde 113, dat vrij

7908752

draaibaar is in een legergat in de hefboom.

De ophangeenheid bevat tevens een in zijn algemeenheid door het verwijzingscijfer 115 aangeduide hanger voor de tangen 10, die een gebruikelijk ontwerp hebben. De hanger 115 bevat een beugel
 5 116 in de vorm van een langwerpige open raam met een rechthoekige vorm. Het bovenstuk 117 van het raam draagt een legerblok 118 van gehard staal, waarvan het onderste eindvlak is uitgevoerd met een kegelvormige legeruitsparing 119, die aanligt op het draaipunt 32. Het hangerraam 116 bevat tevens een massief bodemstuk 120, voorzien
 10 van een middengat, waarin een hanger 121 hangt aan moeren. Het onderste einde van de hangerstang heeft een haak voor het ophangen van de stangen op dezelfde wijze als weergegeven in de fig. 4 en 5.

De ophanging van de hanger en de stangen door middel van de kegelvormige legeruitsparing 119, die rust op het punt 32, maakt
 15 het de hanger mogelijk te zwaaien met betrekking tot de hefboomarm 102 over een breed hoekbereik teneinde een vereiste schuine stand mogelijk te maken van de verbindingslijn tussen het ophangdraaipunt en het aangrijppunt op de glasplaat wanneer de platte glasplaat is opgehangen aan de tangen, en het de hanger en de tangen mogelijk
 20 te maken gemakkelijk te zwaaien naar een andere schuine stand, wanneer de glasplaat van gedaante veranderd, wanneer de plaat heet is, en het aangrijppunt 11 beweegt naar het punt 11', zoals is weergegeven in fig. 3.

In de ophangeenheid bevindt het draaipunt 101 zich boven
 25 de lijn, die het ophangdraaipunt 32 verbindt met het zwaartepunt van het tegengewicht 105. Dit is een zelfcorrigerende eenheid, doordat indien een te grote kracht wordt uitgeoefend op de glasplaat, waardoor de tang naar boven wordt gedwongen, die beweging zelf de op de glasplaat uitgeoefende kracht doet afnemen. Een glasplaat kan
 30 volledig worden opgehangen aan verstelbare ophangeenheden van de in fig. 12 weergegeven soort, zonder dat de hefboom van een van deze ophangeenheden is vastgezet met betrekking tot de tangenstaaf.

Een andere toepassing van de uitvinding is weergegeven in de fig. 13 en 14, die schematisch een met tussenpozen werkzame
 35 matrijsbuigeenheid weergeven voor het buigen van de glasplaat en

7908752

het harden van de gebogen plaat door middel van koelluchtstralen. Deze eenheid kan bijvoorbeeld worden gebruikt voor het buigen en harden van motorvoertuigruiten, dat wil zeggen voorruit, zijruiten en achterruiten, en kan ook worden gebruikt voor het buigen en harden van andere produkten, zoals vliegtuigruiten.

5

De eenheid omvat een laad-losstation 122 op vloerhoogte, verder een elektrische oven 123, gemonteerd in een put beneden de vloerhoogte, een buigstation 124, dat zich boven de oven 123 bevindt en langs het laad-losstation en een hardingsstation 125, dat zich

10

boven het buigstation 124 bevindt. Het buigstation 124 en het hardingsstation 125 zijn opgenomen in een torenconstructie 126, die zich naar boven boven de oven uitstrekt.

15

Een plaat 6 van natronkalk-siliciumdioxideglas, welke plaat moet worden gebogen tot een vereiste gebogen gedaante van een motorvoertuig-voorruit, wordt tot de gewenste gedaante, zoals is weergegeven in de fig. 13 en 14, gesneden, aan de randen afgewerkt voor het gladmaken van de snijranden en dan opgehangen aan de tangenstaaf 7 door een viertal ophangeenheden 8, welke eenheden zich op vooraf bepaalde plaatsen aan de tangestaaf bevinden, zodat er twee ophangeenheden 8 symmetrisch liggen aan weerszijden van het verticale symmetrievlak van de tangenstaaf en de glasplaat 6 wanneer deze is opgehangen aan de tangen 10, die door middel van hangers 9 hangen aan de ophangeenheden 8.

20

25

De tangenstaaf 7 is opgehangen aan een wagen 127, die loopt op lijsten 128, die zich uitstrekken vanaf het laad/losstation 122 tot in het buigstation 124. De lijsten 128 bevatten zwaibare lijstgedeelten bij het buigstation 124.

30

Bij het begin van het buigen en harden worden de buigmatrijzen 18 van een gebruikelijke soort, gemonteerd op het buigstation 124, teruggetrokken, zoals is weergegeven in fig. 14.

35

Wanneer de wagen 127 een middenstand bereikt tussen de teruggetrokken buigmatrijzen 18 met het verticale symmetrievlak van de tangenstaaf 7 en de glasplaat 6 samenvallend met het verticale symmetrievlak van de buigmatrijzen 18, wordt de wagen 127

7908752

aangegrepen door hefgrijpers 129 van een hijsmechanisme, welke grippers 129 zijn opgehangen aan een hijsbalk 130, die loopt op vertikale lijsten 131 in de toren 126, en wordt gehesen door hijskabels 132 van het hijsmechanisme, welke kabels rond hijsschijven 133 lopen, die boven op de toren 126 zijn gemonteerd. De schijven 133 worden op bekende wijze hydraulisch geregeld.

De hefgrijpers 129 hijsen de wagen 127 van de lijsten 128 af, waarbij de zwaibare gedeelten van de lijsten 128 in het buigstation 124 wegzwaaien om het de wagen 127 en de opgehangen glasplaat 6 mogelijk te maken door het buigstation te worden geheven en neergelaten.

Deuren aan de bovenkant van de ovenmond 134 openen dan, waarna het hijsmechanisme de hijskabels 132 neerlaat, waarbij de tangenstaaf 7 wordt neergelaten in de mond 95 van de oven 123, zoals is weergegeven in fig. 13.

De glasplaat 6 blijft in de oven 123 gedurende een tijd, die voldoende is voor het verwarmen van de plaat tot een temperatuur, bijvoorbeeld 670°C , die duidelijk boven een voorafbepaalde buigtemperatuur ligt, bijvoorbeeld 650°C , waarbij wanneer de glasplaat week wordt, de horizontale krachtcomponenten, die inwerken op de aangrijppunten van de glasplaat; en de zwaartekracht, die inwerkt op de plaat, de opgehangen plaat 6 doen beginnen met het aannemen van een glad gebogen, tussenliggende gedaante, die de vereiste uiteindelijke gebogen gedaante daarvan benadert,,

Wanneer de glasplaat is verwarmd, wordt de ovenmond geopend waarbij de hete plaat vanuit de oven 123 wordt gehesen naar de weergegeven stand tussen de buigmatrijzen 18 in het buigstation 124. De buigmatrijzen 18 sluiten op de reeds gedeeltelijk gevormde plaat voor het buigen daarvan tot een gebogen gedaante, die overeenkomt met de voorafbepaalde gedaante van de complementaire matrijsoppervlakken 18.

De matrijzen openen wanneer de plaats is gebogen tot die gedaante, en buigspanningen zich in hoofdzaak hebben ontspannen. Het hijsmechanisme is weer werkzaam voor het heffen van de hete gebogen plaat, thans aangeduid bij 6', naar de bovenste in fig. 13

7908752

weergegeven stand, waarin de gebogen plaat 6' is opgehangen tussen heen en weer beweegbare blaasramen 135, in het blaasstation 125.

Koelluchtstralen uit de heen en weer beweegbare blaasramen 135 werken op de oppervlakken van de plaat voor het op bekende wijze opwekken van hardingsspanningen in de gebogen glasplaat. Gedurende het harden worden de tangenstaaf 7, de tangen 10 en de gebogen plaat 6' gesteund door steundraden. Een dynamisch krachtenstelsel blijft werkzaam op de aangrijppunten op de vrijhangende gebogen plaat 6' wanneer deze wordt geheven tot in het hardingsstation 25 en wanneer het koelen door de koellucht begint, waarbij de afzonderlijke krachten, werkzaam op de aangrijppunten samen met de zwaartekracht, die werkzaam is op de plaat, zodanig zijn, dat de vrijhangende gebogen plaat 6' een voorafbepaalde gebogen gedaante heeft aangenomen op het moment, dat de plaat in voldoende mate is gekoeld voor het stijf worden daarvan, welke gedaante de uiteindelijke gedaante bepaalt van de plaat, wanneer deze is gekoeld tot omgevingstemperatuur.

De tijdsduur vanaf het openen van de matrijzen tot het moment, dat de glasplaat stijf is geworden, is kort in vergelijking met dezelfde tijdsduur bij de hiervoor onder verwijzing naar de fig. 1-11 beschreven werkwijze met het blussen in een gefluïdiseerd bed. Omdat de buigmatrijzen betrekkelijk koud zijn bij de inrichting volgens de fig. 13 en 14 wordt de glasplaat gewoonlijk tot een veel hogere temperatuur verwarmd, bijvoorbeeld 670°C zodat de glasplaat na het buigen voldoende heet is om de vereiste spanning op te wekken door het blussen tussen de blaasramen.

De tijd, die de glasplaat op de hogere temperatuur blijft, bijvoorbeeld 670°C , is langer dan de tijd dat de glasplaat zich op een hogere temperatuur bevindt, bijvoorbeeld de opjaagverwarmings-temperatuur van 650°C , bij de onder verwijzing naar de fig. 1-11 beschreven werkwijze.

Het is derhalve bij het ophangen van de glasplaat in de inrichting volgens de fig. 13 en 14 van belang de grootten en richtingen vast te stellen van de krachten, uitgeoefend op de aangrijppunten 11-14, in hoofdzaak om zodoende bij te dragen aan het bereik van de vereiste glasplaatgedaante vlak voordat de matrijzen sluiten

7903752

op de hangende glasplaat, en in het bijzonder voor het voorkomen van plaatselijke verstoringen, zoals afplatting of uitbuiging van de bovenste rand van de glasplaat tussen de tangen, welke plaatselijke verstoringen moeilijk te zijn corrigeren, zelfs bij aanbren-
 5 ging van de buigmatrijzen.

Dit kan betekenen, dat/^{nadat} de matrijzen openen er kleine remanente krachten zijn, die ongunstig inwerken op de glasplaat. Dit is echter aanvaardbaar, omdat de betrokken tijdsduur kort is en eventuele kleine gedaanteveranderingen kunnen worden verwerkt bij
 10 het ontwerpen van de gedaante van de oppervlakken van de buigmatrijzen.

De voorafbepaalde gebogen gedaante, die de hete hangende glasplaat aanneemt voorafgaande aan het sluiten van de matrijzen, is bij voorkeur een gedaante, die glad en licht gebogen is, maar
 15 die voldoende dicht bij de gedaante ligt van de oppervlakken van de buigmatrijzen, zodat de glasplaat snel kan worden gebogen tot de matrijsgedaante met een minimum aan matrijssluittijd.

Nadat het koelen van de plaat is voltooid, worden de luchttoevoeren naar de blaasramen 135 afgesloten, waarbij het hijs-
 20 mechanisme weer wordt bediend door het neerlaten van de gebogen en geharde plaat 6' naar de in het buigstation 124 aangeduide stand, waarin de plaat hangt tussen de teruggetrokken buigmatrijzen 18. De zwaai-
 bare gedeelten van de lijsten 128, zwaaien terug naar de stand daarvan in lijn met de lijsten, die zich uitstrekken van het
 25 laad/losstation, waarbij deze lijstgedeelten het dragen van de wagen 127 overnemen van de hefgrijpers 129. De wagen 127 wordt dan terugbewogen naar het station 122, waar de gebogen en geharde plaat van de tangen 10 wordt gelost en de volgende platte plaat voor het behandelen wordt geladen.

Fig. 15 is een aan fig. 3 gelijke schematische weerge-
 30 ving van het ruimtelijke verband tussen de vier ophangpunten 32, 33, 34 en 35 van de ophangeenheden 8 volgens de fig. 13 en 14, en de aangrijppunten, waar de punten van de tangen 10, hangende aan de vier ophangeenheden 8 de glasplaat aangrijpen. De plaatsen van de
 35 aangrijppunten op de platte glasplaat zijn aangeduid bij 11, 12, 13

7908752

en 14, waarbij de plaatsen, waar de aangrijppunten naar toe zwaaien wanneer de glasplaat is verwarmd in de oven 123, en is opgehangen tussen de open buigmatrijzen 18 in het buigstation 124, dat wil zeggen vlak voorafgaande aan het sluiten van de buigmatrijzen op de glasplaat, zijn aangeduid bij 11', 12', 13' en 14'. De buigmatrijzen voltooien het buigen van de glasplaat tot een gedaante, waarin de kromming van de plaat enigszins meer is vergroot dan aangegeven in fig. 15.

De in de fig. 13-15 weergegeven platte glasplaat 6 van natronkalk-siliciumdioxideglas is 1380 mm breed tussen de bovenste hoeken daarvan, en 548 mm hoog langs de hartlijn 98 daarvan. De plaat is 0,3 mm dik en weegt 5,24 kg.

De buitenste ophangeenheden, voorzien van de ophangpunten 32 en 35, werden bevestigd door schalmen 90 op de in fig. 5 weergegeven wijze, waarbij de tegengewichten 76 daarvan zodanig waren, dat de hefboomen 63 stevig in aanligging werden gehouden tegen de mesondersteuning 91 van hun schalmen.

Een herhalende instelwerkwijze werd gebruikt voor het bepalen van de beste plaatsen voor de ophangpunten en de aangrijppunten.

De ophangpunten 32 en 35 bevonden zich op een x-afstand van 500 mm aan weerszijden van het vlak P_t en op een y-afstand van 15 mm voor het vlak P_1 , hetgeen het lengtesymmetrievlak is van de tangenstaaf 7. De hangerlengte vanaf de ophangpunten 32 en 35 naar de aangrijppunten 11 en 14, was 516 mm.

De ophangpunten 33 en 34 bevonden zich op een x-afstand van 171 mm aan weerszijden van het vlak P_t en op een y-afstand van 14 mm achter het vlak P_1 . De hangerlengte vanaf de ophangpunten 33 en 34 naar de aangrijppunten 12 en 13 was 488 mm.

De aangrijppunten 11 en 14 bevonden zich op een x-afstand van 490 mm aan weerszijden van het vlak P_t , waarbij de aangrijppunten 12 en 13 zich bevonden op een x-afstand van 155 mm aan weerszijden van het vlak P_t .

Zoals aangegeven in fig. 15, hangt de platte glasplaat 6 vertikaal in het lengtesymmetrievlak P_1 van de tangenstaaf 7.

7908752

De hangers en tangen van de buitenste ophangeenheden, voorzien van de ophangpunten 32 en 35, stonden schuin naar binnen in de x-richting naar het hart van de glasplaat onder een hoek van $1,1^\circ$ ten opzichte van de vertikaal en schuin naar achter in de y-richting onder een hoek van $1,7^\circ$ ten opzichte van de vertikaal.

De hangers en tangen van de binnenste ophangeenheden, voorzien van de ophangpunten 32 en 34, stonden schuin naar binnen in de x-richting naar het vlak P_t onder een hoek van $1,6^\circ$ ten opzichte van de vertikaal en schuin naar voren in de y-richting onder een hoek van $1,6^\circ$ van de vertikaal.

De schuine stand van de hangers en tangen is in de figuren overdreven weergegeven.

De tegengewichten van de binnenste ophangeenheden werden zodanig geladen, dat de verticale krachtcomponent F_z , werkzaam op elk der aangrijppunten 12 en 13, gelijk was aan 12,52 N. De vertikale krachtcomponent F_z , werkzaam op elk der aangrijppunten van de vaste buitenste ophangeenheden, was 13,7 N.

De krachtcomponent F_t werkzaam op elk der aangrijppunten 11 en 14, was 0,27 N naar buiten werkend naar de zijden van de glasplaat. De krachtcomponent F_t , werkzaam op elk der aangrijppunten 12 en 13, was 0,41 N naar buiten werkend naar de zijden van de glasplaat. Het totale gevolg van deze naar buiten werkende krachtcomponenten F_t droeg bij aan het onder trek houden van het bovenste randgebied van de opgehangen glasplaat tijdens het verwarmen daarvan en het buigen in de oven 123.

De krachtcomponenten F_n buiten het vlak en loodrecht op het vlak van de hangende platte glasplaat 6, waren 0,4 N naar voren op de aangrijppunten 11 en 14, en 0,36 N naar achter op de aangrijppunten 12 en 13.

Tijdens het verwarmen van de vrij hangende glasplaat 6 tot 670°C in de oven 123, zijn de krachtcomponenten buiten het vlak F_n en de zwaartekracht werkzaam op de weekwordende glasplaat, waarbij een beweging van de zijgebieden van de plaat naar voren begint gelijktijdig met een achterwaartse beweging van het middengebied van de plaat naar de in fig. 15 met 6' aangeduide gedaante.

7908752

Deze beweging gaat door totdat de plaat is aangepast aan de voorafbepaalde gebogen gedaante 6', voordat de plaat wordt gebracht naar de buigmatrijzen.

5 De aangrijppunten 11' en 14' bevonden zich toen op een x-afstand van 485 mm aan weerszijden van het vlak P_t , en op een y-afstand van 14 mm voor het vlak P_1 .

De aangrijppunten 12' en 13' bevonden zich toen op een x-afstand van 153 mm aan weerszijden van het vlak P_t en op een y-afstand van 13 mm achter het vlak P_1 .

10 De hangers en tangen, die aan de buitenste ophangpunten 32 en 35 hangen, stonden toen schuin naar binnen in de x-richting onder een vergrote hoek van $1,7^\circ$ ten opzichte van de vertikaal, en schuin naar achter naar de y-richting onder een hoek van $0,1^\circ$ ten opzichte van de vertikaal na het zwaaien naar de vertikaal gedurende
15 het buigen van de glasplaat over een hoek van $1,6^\circ$.

De aan de binnenste ophangpunten 33 en 34 hangende hangers en tangen stonden schuin naar binnen in de x-richting naar het vlak P_t onder een vergrote hoek van 2° ten opzichte van de vertikaal, en schuin naar voren in de y-richting onder een hoek van $0,1^\circ$ ten
20 opzichte van de vertikaal na te zijn gezwaaid naar de vertikaal gedurende het buigen van de glasplaat over een hoek van $1,5^\circ$.

De verdeling van het gewicht van de plaat tussen de ophang-eenheden blijft dezelfde als wanneer de platte glasplaat 6 is opgehangen, zodat de verticale krachtcomponenten F_z , werkzaam op de
25 aangrijppunten, onveranderd waren.

De raaklijnkrachtcomponenten F_t' , werkzaam op de aangrijppunten 11' en 14', was 0,4 N gericht naar de zijden van de glasplaat, waarbij de krachtcomponenten F_t' op de aangrijppunten 12' en 13', 0,46 N waren en eveneens gericht naar de zijden van de glas-
30 plaat, zodat het bovenste randgebied van de glasplaat onder trek bleef.

Wanneer de weekgeworden glasplaat buigt onder invloed van het totale krachtenstelsel, werkzaam op de glasplaat, neemt de invloed van het totale krachtenstelsel, werkzaam op de plaat bij
35 het veranderen van de gedaante daarvan, geleidelijk af wanneer de

7908752

vrijhangende hete glasplaat een voorafbepaalde gebogen gedaante nadert. Toen de hangende plaat 6' de gebogen gedaante, weergegeven in fig. 15, had aangenomen, waren de componenten F_n' op de aangrijppunten 11' en 14' verminderd tot 0,05 N, werkzaam naar achter, en op de aangrijppunten 12' en 13' tot 0,06 N, werkzaam naar achter. Dit zijn de krachten, werkzaam op de gebogen glasplaat, wanneer de buigmatrijzen 18 sluiten op de plaat en deze buigen tot de vereiste uiteindelijke gedaante met een grotere kromming bij de buiten-zijden van de gebogen glasplaat.

Omdat de buigmatrijzen 18 niet worden verwarmd, is de uiteindelijke gebogen gedaante van de gekoelde glasplaat na het blussen, verschillend van de gebogen gedaante van de plaat, opgeheven uit de buigmatrijzen naar het hardingsstation 125.

De onderhavige werkwijze en inrichting kunnen ook worden toegepast in een ononderbroken werkzaam, veeltraps-matrijsbuig- en hardingsfabriek, waarbij een aantal glasplaten tegelijkertijd aanwezig is, elk op een verschillend station, wanneer zij bewegen vanaf een laadstation naar een naburig losstation.

Zowel in een dergelijke ononderbroken werkzame fabriek als in de met tussenpozen werkzame fabriek volgens de fig. 13 en 14, zijn horizontale bewegingen aanwezig van de hangende glasplaat, waarbij is gebleken, dat het onderhavige ophangstelsel voordelig is gedurende dergelijke bewegingen, omdat het horizontaal heen en weer bewegen van de glasplaat wordt opgenomen in de ophangeenheden, en elke neiging tot "lopen" van de tangpunten op de glasplaat, wordt opgeheven.

De uitvinding kan worden toegepast voor het behandelen van glasplaten met een willekeurige dikte en afmeting, bijvoorbeeld voorruit, zijruit en achterruiten van alle mogelijke soorten voor een totaal bereik van motorvoertuigen. Dergelijke glasplaten kunnen tussen 1,5 en 6 mm dik zijn, afhankelijk van de plaats daarvan in het voertuig of van het feit, of de glasplaat een onderdeel moet uitmaken van een gelaagd produkt.

De uitvinding kan ook worden gebruikt voor het produceren van gebogen glasplaten voor andere doeleinden, zoals venster en

7908752

andere architectonische toepassingen in gebouwen, en ruiten in andere voertuigen, zoals treinen, schepen en vliegtuigen.

Een voorruitglasplaat met een dikte van 6 mm kan ongeveer 12 kg wegen, waarbij een glasplaat van 4 mm ongeveer 9 kg kan wegen, en een glasplaat van 3 mm, ongeveer 6,75 kg kan wegen. Voor elke dikte van een vergelijkbare glasplaatgedaante is gebleken, dat de instellingen van de aangrijppunten op de glasplaat met betrekking tot de ophangpunten, in hoofdzaak dezelfde waren. Het in evenwicht zijn van het stelsel werd versteld door het gebruiken van zwaardere of lichtere tegengewichten teneinde de gewenste verdeling van het gewicht van de glasplaat te handhaven, zoals tussen de ophangeenheden, zodat de vertikale krachtcomponenten F_z op elk aangrijppunt vooraf waren ingesteld, waarbij het ophangstelsel altijd in evenwicht werd gebracht voordat de behandeling begon.

De geharde of langzaam gekoelde platen kunnen worden gebruikt als onderdelen van gelaagde voorruit voor motorvoertuigen. De buitenste plaat van de gelaagde voorruit kan bijvoorbeeld een langzaam gekoelde plaat zijn met een thermisch geharde plaat als de binnenste plaat. Er is een uitstekende overeenstemming van zowel de geharde plaat als de langzaam gekoelde plaat met de vereiste gedaante, omdat de wijze van ophangen van de hete gebogen plaat verzekert, dat er geen verkeerd samenvoegen van platen plaatsvindt, hetgeen moeilijkheden kan veroorzaken gedurende het produceren van het gelaagde produkt. Het is dus mogelijk een serie geharde platen te produceren, gevolgd door een serie langzaam gekoelde platen, en twee niet samenhangende platen uit de voorraad te nemen voor het samenvoegen daarvan. Ook kunnen twee langzaam afgekoelde gebogen platen, geproduceerd door de onderhavige werkwijze, uit voorraad worden genomen en worden samengevoegd. Tot nu toe is het gebruikelijk twee langzaam gekoelde platen te produceren voor het samenvoegen daarvan door het als een paar buigen daarvan in een doorzakbuigwerkwijze.

De twee manieren van toepassen van de uitvinding, beschreven onder verwijzing naar de fig. 1-11 en de fig. 13-15, zijn voorbeelden van vele werkwijzen, waarbij de onderhavige ophanging kan

7908752

worden gebruikt voor het ophangen van te verwarmen en te buigen glasplaten, die dan langzaam worden gekoeld of gehard door blussen. Bij één dergelijke werkwijze kan het blussen tot stand worden gebracht wanneer de hangende plaat tussen de buigmatrijzen worden

5 gehouden.

Wanneer de gebogen plaat wordt geblust in een koelmedium, bijvoorbeeld in het in fig. 1 weergegeven gefluïdiseerde bed. kan een eerste blusstep tot stand worden gebracht door het onderwerpen van de hete gebogen glasplaat, die weer is verwarmd tot een opjaag-
 10 verwarmingstemperatuur, aan koelluchtstralen, gericht op beide oppervlakken van de glasplaat wanneer deze tussen de onderkant van de opjaagverwarmingskamer 23 en de bovenkant van de houder 27 beweegt, waarin de plaat wordt geblust in het gefluïdiseerde bed. Deze voorafgaande blusstep stelt de oppervlakken in van de hete glas-
 15 plaat voorafgaande aan het dompelen-daarvan in het gefluïdiseerde losse materiaal, en brengt ook een eerste koelen tot stand van de glasoppervlakken, zodat wanneer de glasplaat het gefluïdiseerde bed binnengaat, temperatuur-vallen reeds aanwezig zijn vanaf het midden van de dikte van de plaat tot de oppervlakken daarvan.

20 Wanneer de vereiste gebogen gedaante van de glasplaat eenvoudig is en geen scherpe bochten omvat, kan de vereiste voorafbepaalde gebogen gedaante worden bereikt zonder het gebruik van buigmatrijzen. De gedaanteverandering van de glasplaat wordt tot stand gebracht door de uitwerking van het totale krachtenstelsel,
 25 dat inwerkt op de plaat, met inbegrip van de afzonderlijke krachten, die inwerken op de aangrijppunten en de zwaartekracht.

Bij een andere onderhavige werkwijze, bereikt de hangende glasplaat een voorafbepaalde gebogen gedaante, waarbij buigmatrijzen kunnen worden gebruikt, die geen duidelijk waarneembare verdere
 30 gedaanteverandering veroorzaken, maar alleen op de glasplaat worden gebruikt, om te verzekeren, dat elke gebogen plaat overeenkomt met een matrijsgedaante op dat moment in de werkwijze.

Het is duidelijk, dat veranderingen en verbeteringen kunnen worden aangebracht zonder buiten het kader van de uitvinding
 30 te treden,

7908752

C O N C L U S I E S

1. Werkwijze voor het produceren van een gebogen glasplaat, waarbij een hete glasplaat op de vormtemperatuur wordt opgehangen op een aantal aangrijpplaatsen op onderlinge afstanden langs het bovenste randgebied van de plaat, gekenmerkt door het onderwerpen van de hete glasplaat aan afzonderlijke krachten op de aangrijpplaatsen, van welke afzonderlijke krachten althans enkele componenten hebben uit het vlak van de plaat, het afzonderlijk kiezen van de grootte en de richting van elk der krachten in afhankelijkheid van het gewicht en de gedaante van de plaat om te verzekeren, dat de vrijhangende hete glasplaat zich aanpast aan een voorafbepaalde gebogen gedaante wanneer de grootten en de richtingen van de krachten veranderen gedurende de gedaanteverandering van de glasplaat, en het zodanig laten veranderen van de grootten en richtingen van de krachten, dat de invloed van het totale krachtenstelsel, werkzaam op de plaat bij het veranderen van de gedaante daarvan, afneemt wanneer de plaat de voorafbepaalde gebogen gedaante nadert.

2. Werkwijze volgens conclusie 1, waarbij de opgehangen glasplaat wordt verwarmd tot de vormtemperatuur, gekenmerkt door het laten dwingen van de hangende plaat naar de vereiste gebogen gedaante door het totale krachtenstelsel gedurende het week worden van de plaat tijdens het verwarmen en het zodanig afkoelen van de plaat, dat deze de vereiste gebogen gedaante heeft aangenomen wanneer hij voldoende stijf is geworden om niet langer te worden beïnvloed door de remanente krachten, uitgeoefend op de aangrijpplaatsen.

3. Werkwijze volgens conclusie 1, gekenmerkt door het buigen van de hete glasplaat, waarvan de gedaante veranderd onder de invloed van het totale krachtenstelsel, naar een gebogen gedaante, die een vereiste gebogen eindgedaante bepaald van de plaat, welke gebogen gedaante zodanig is, dat er remanente krachten aanwezig zijn op de aangrijpplaatsen, welke krachten inwerken op de vrijhangende gebogen plaat wanneer deze wordt gekoeld totdat deze voldoende stijf is geworden om niet langer te worden beïnvloed door deze krachten, en de vereiste gebogen eindgedaante heeft aangenomen.

7908752

4. Werkwijze volgens conclusie 3, gekenmerkt door het zodanig kiezen van de afzonderlijke krachten, uitgeoefend op de aangrijpplaatsen van de glasplaat, dat de remanente krachten werkzaam op de vrijhangende gebogen plaat, elke neiging van de plaat tot vervorming vanuit de gebogen gedaante onder invloed van de zwaartekracht, tegengaan.

5. Werkwijze volgens conclusie 1, waarbij een opgehangen platte glasplaat wordt verwarmd tot de vormtemperatuur, gekenmerkt door het zodanig afzonderlijk kiezen van de grootte en de richting van elk der krachten, uitgeoefend op de aangrijpplaatsen, dat de platte glasplaat wordt gedwongen naar een vereiste gedaante door deze krachten, en vervormd naar een gedeeltelijk gebogen gedaante wanneer spanningen in de plaat zich ontspannen.

6. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de aangrijpplaatsen bestaan uit aangrijppunten op onderlinge afstanden langs het bovenste randgebied van de plaat, vanwelke aangrijppunten althans bepaalde afzonderlijk in evenwicht zijn gebracht op een wijze voor het handhaven van een voorafbepaalde verdeling van het gewicht van de plaat over de aangrijppunten gedurende het buigen van de plaat.

7. Werkwijze volgens conclusie 6, met het kenmerk, dat de plaat wordt opgehangen aan een aantal ophangpunten, respectievelijk verbonden met het aantal aangrijppunten, waarbij althans een van de ophangpunten vast is en de rest van de ophangpunten vertikaal beweegbaar voor het mogelijk maken van een beweging van de aangrijppunten gedurende het buigen van de plaat, welke overige ophangpunten afzonderlijk in evenwicht zijn gebracht voor het handhaven van de gewichtsverdeling van de plaat.

8. Werkwijze volgens conclusie 7, met het kenmerk, dat de ophangpunten zodanig zijn geplaatst, dat van boven gezien deze punten op een kromme liggen, die de kromme benadert van het bovenste randgebied van de op vereiste wijze gebogen plaat.

9. Werkwijze volgens conclusie 7 of 8, met het kenmerk, dat twee van de ophangpunten vast zijn en zich aan weerszijden van het hart van de plaat bevinden, waarbij de rest van de ophangpunten

7908752

vertikaal beweegbaar is, en de aangrijppunten zodanig zijn geplaatst op de plaats ten opzichte van de ophangpunten, dat de krachtcomponenten buiten het vlak worden bepaald, die op de aangrijppunten worden uitgeoefend op de plaat.

5 10. Werkwijze volgens een der conclusies 1-8, waarbij de glasplaat thermisch wordt gehard door het inaanraking brengen van de vrijhangende gebogen plaat met een koelmedium, met het kenmerk, dat de afzonderlijke krachten blijven inwerken op de aangrijppunten van de plaat totdat het koelmedium de plaat in voldoende mate heeft
10 verstijfd om niet langer te kunnen worden beïnvloed door deze krachten, waarna de plaat zijn eindgedaante aanneemt wanneer het koelen in het koelmedium verder gaat.

 11. Werkwijze volgens conclusie 9, met het kenmerk, dat
15 direct voorafgaande aan het in aanraking brengen met het koelmedium de gebogen plaat wordt verwarmd over de gehele dikte daarvan tot een temperatuur, die hoger ligt dan die, waarop de plaat werd gebogen, waarbij de afzonderlijke krachten, uitgeoefend op de plaat, verzekeren, dat de plaat een vereiste gebogen eindgedaante aanneemt op het moment, dat de plaat is gekoeld tot omgevingstemperatuur.

20 12. Inrichting voor het produceren van een gebogen glasplaat door de werkwijze volgens conclusie 1, welke inrichting is voorzien van een tangenstaaf en van een aantal tangophangeenheden, dat zich op onderlinge afstanden aan de tangenstaaf bevindt, met het kenmerk, dat elke tangophangeenheid een ophangpunt heeft,
25 verder een hanger voor een paar tangen, opgehangen aan het ophangpunt, en middelen voor het onafhankelijk verstellen van de stand van het ophangpunt zowel langs als dwars op de tangenstaaf, zodat de ophangpunten zich bevinden op hun kromme, die in verband staat met de vereiste gebogen gedaante van de glasplaat, waarbij althans
30 bepaalde ophangeenheden bewegingen opnemen van de tangen met betrekking tot de tangenstaaf wanneer een aan de tangen hangende glasplaat wordt gebogen.

 13. Inrichting volgens conclusie 12, met het kenmerk, dat althans een van de ophangeenheden, middelen bevat voor het
35 vastzetten van het ophangpunt van die eenheid ten opzichte van de

7908752

tangenstaaf.

14. Inrichting volgens conclusie 12 of 13, met het kenmerk, dat elke hanger vrij kan zwaaien binnen een kegelhoek met betrekking tot zijn ophangpunt.

5 15. Inrichting volgens een der conclusies 12-14, met het kenmerk, dat elke ophangeenheid een draaipunt omvat, bevestigd aan de tangenstaaf, verder een op het draaipunt zich bevindende hefboom, een ophangpunt aan één arm van de hefboom en een tegengewicht aan de andere arm van de hefboom.

10 16. Inrichting volgens conclusie 15, met het kenmerk, dat het draaipunt een mesondersteuning is, waarbij de hefboom een omgekeerd V-vormig leger heeft, dat de hefboom op het draaipunt plaatst.

15 17. Inrichting volgens conclusie 15 of 16, met het kenmerk, dat elk ophangpunt een bekervormig leger omvat, aangebracht in de hefboom, waarbij elke hanger een buigzame ophanging omvat, die aan zijn bovenste einde een kogel heeft, die rust in het bekervormige leger, en die aan het onderste einde daarvan is bevestigd aan een ophanghaak door een paar tangen.

20 18. Inrichting volgens een der conclusies 15-17, met het kenmerk, dat het draaipunt draaibaar is met betrekking tot de tangenstaaf voor het zwaaien van de hefboom rond een verticale hartlijn.

25 19. Inrichting volgens een der conclusie 12-18, met het kenmerk, dat althans één ophangeenheid, middelen bevat voor het beperken van de draaibeweging van de ene arm van de hefboom, welke arm het ophangpunt draagt.

30 20. Inrichting volgens conclusie 19, met het kenmerk, dat de middelen voor het beperken van de draaibeweging, een schalm omvatten, die over de ene arm van de hefboom is geplaatst en is vastgezet ten opzichte van de tangenstaaf om werkzaam te zijn als een aanslag voor het beperken van de draaibeweging van die arm.

21. Gebogen glasplaat, geproduceerd door de werkwijze volgens een der conclusies 1-11.

35 22. Gelaagde glaseenheid, voorzien van een gevormde glasplaat volgens conclusie 21.

7908752

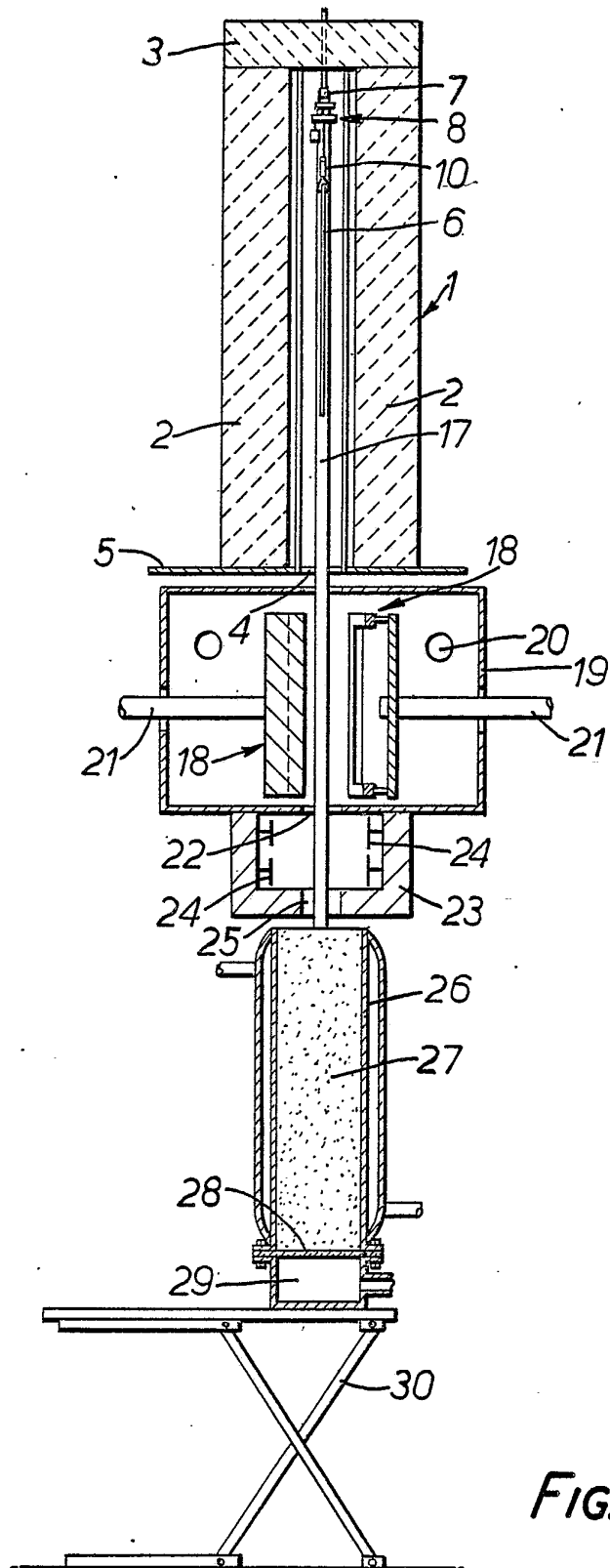
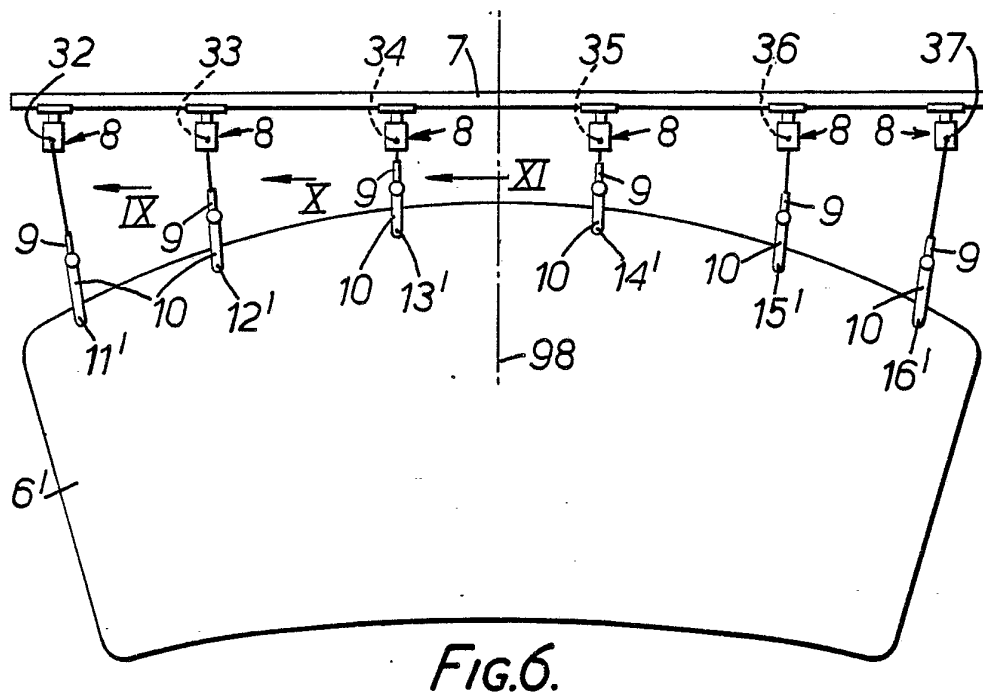
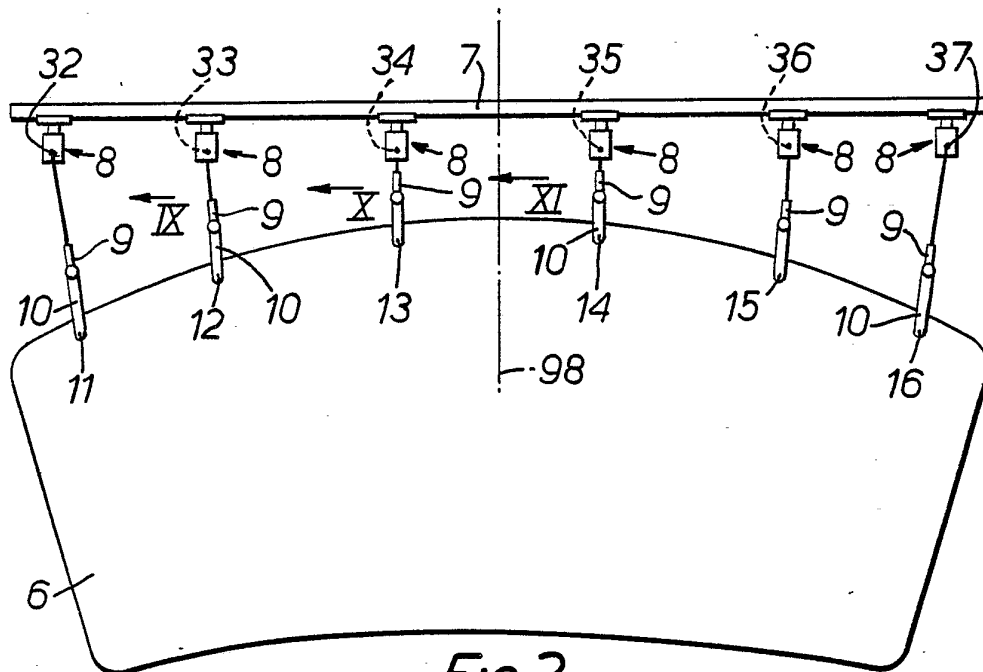


Fig. 1.

7908752



7908752

7908752

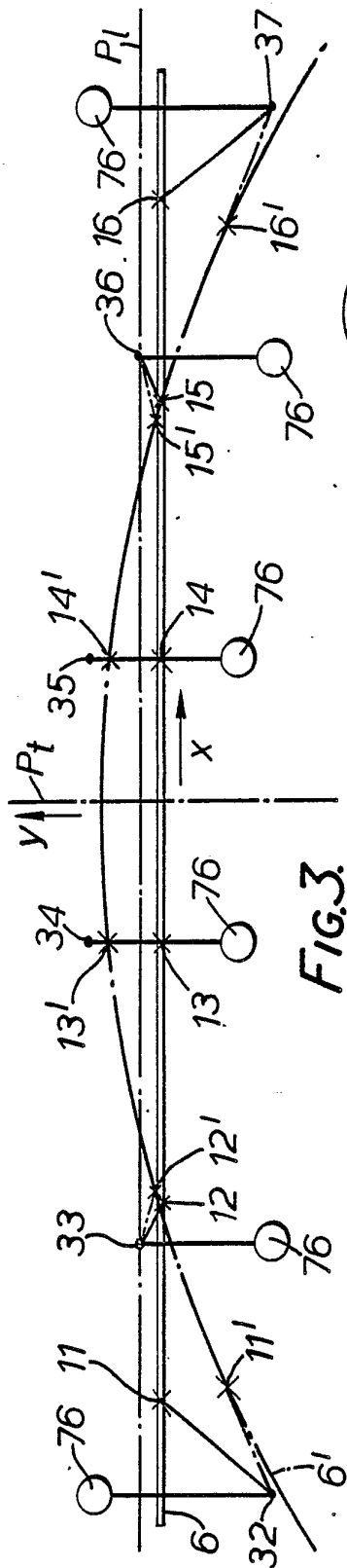


FIG. 3.

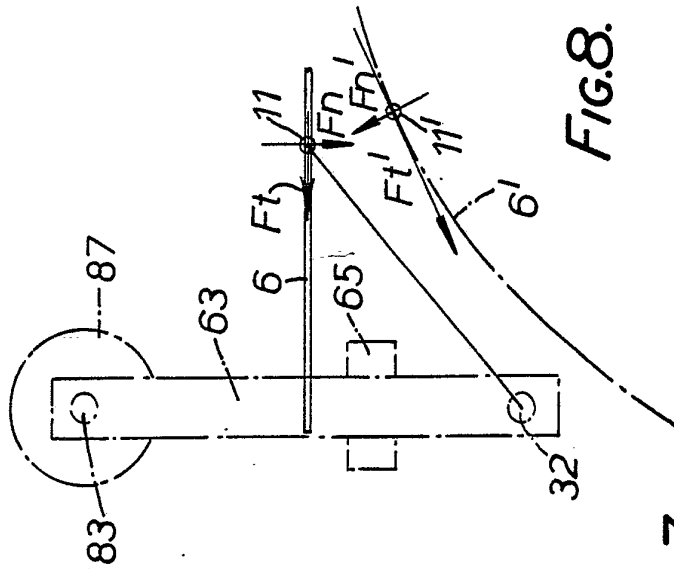


FIG. 8.

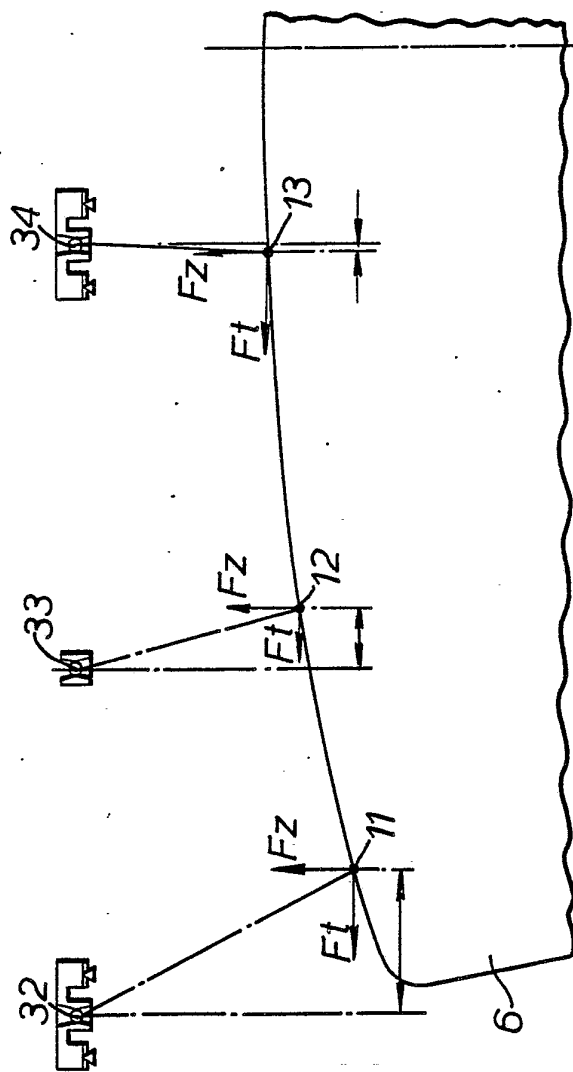
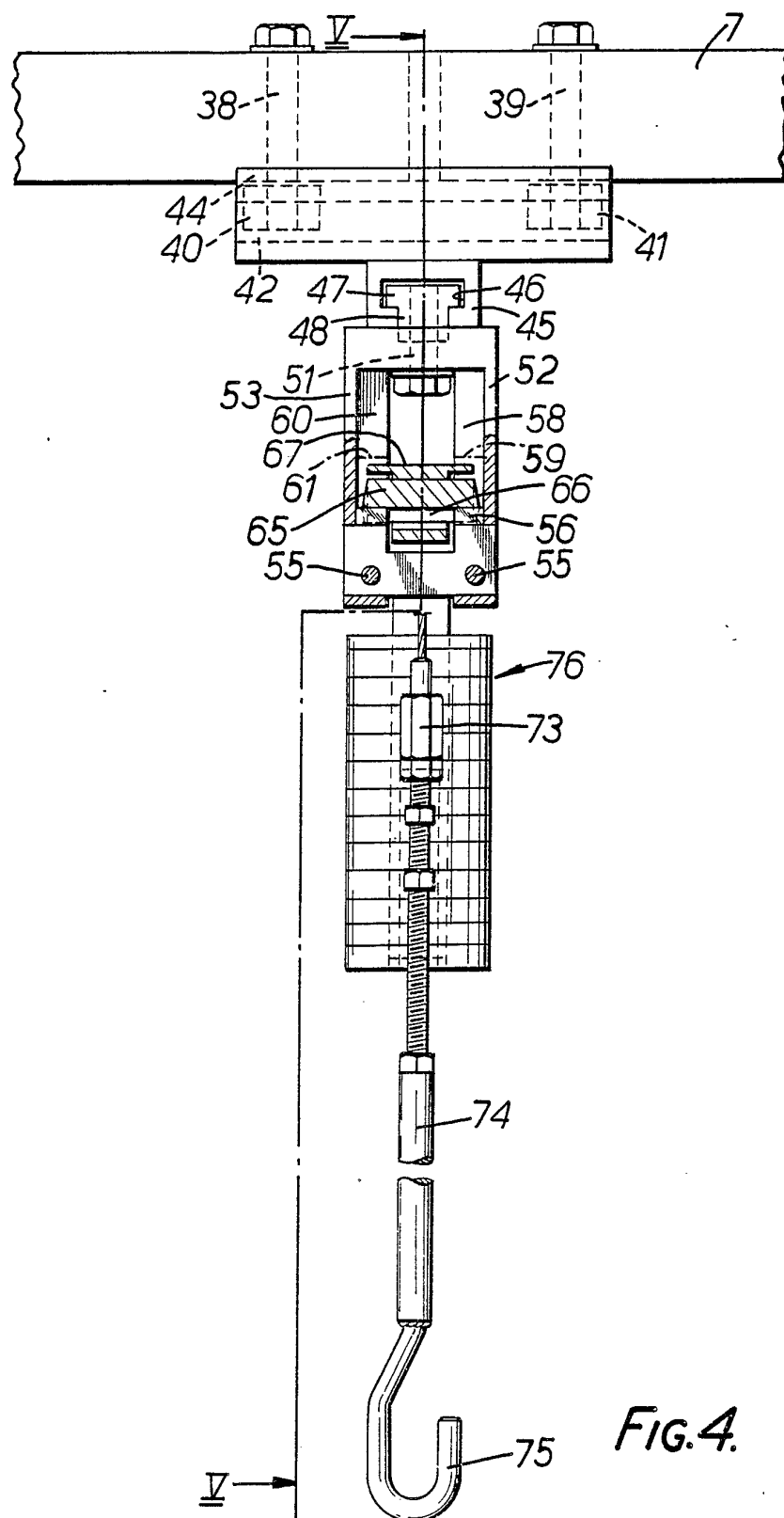


FIG. 7.



7908752

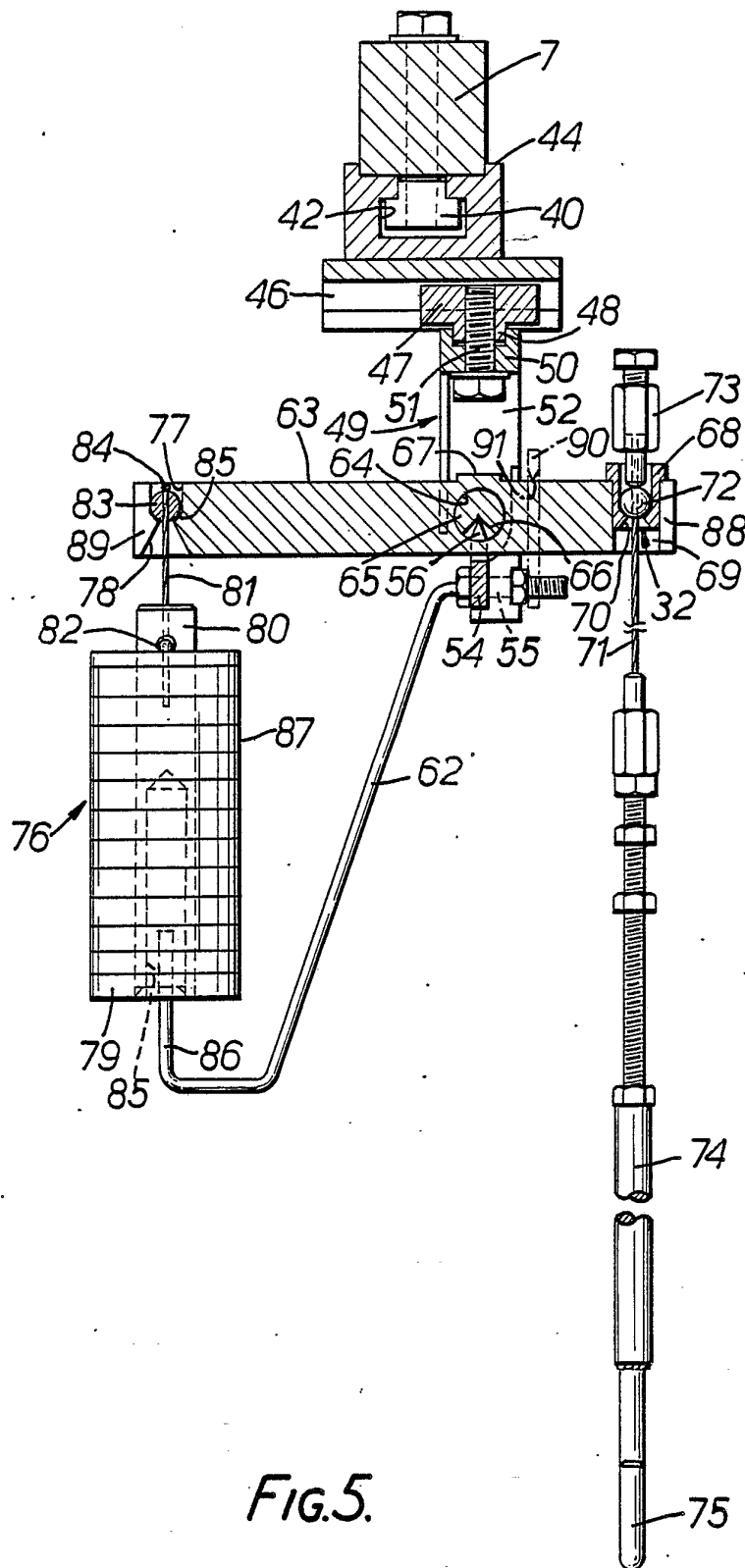


Fig. 5.

7908752

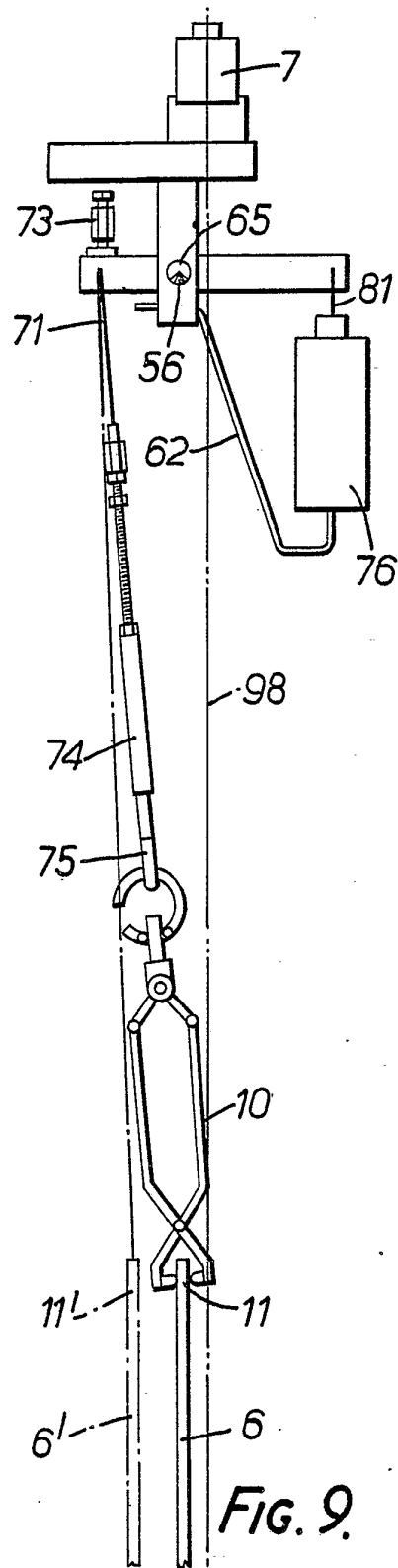


FIG. 9.

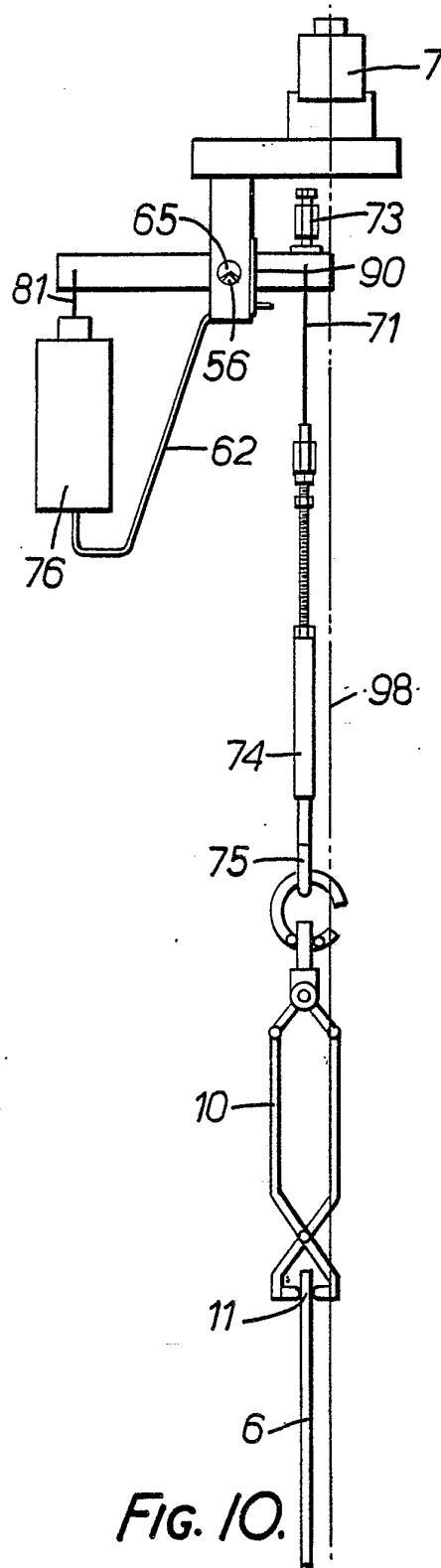


FIG. 10.

7908752

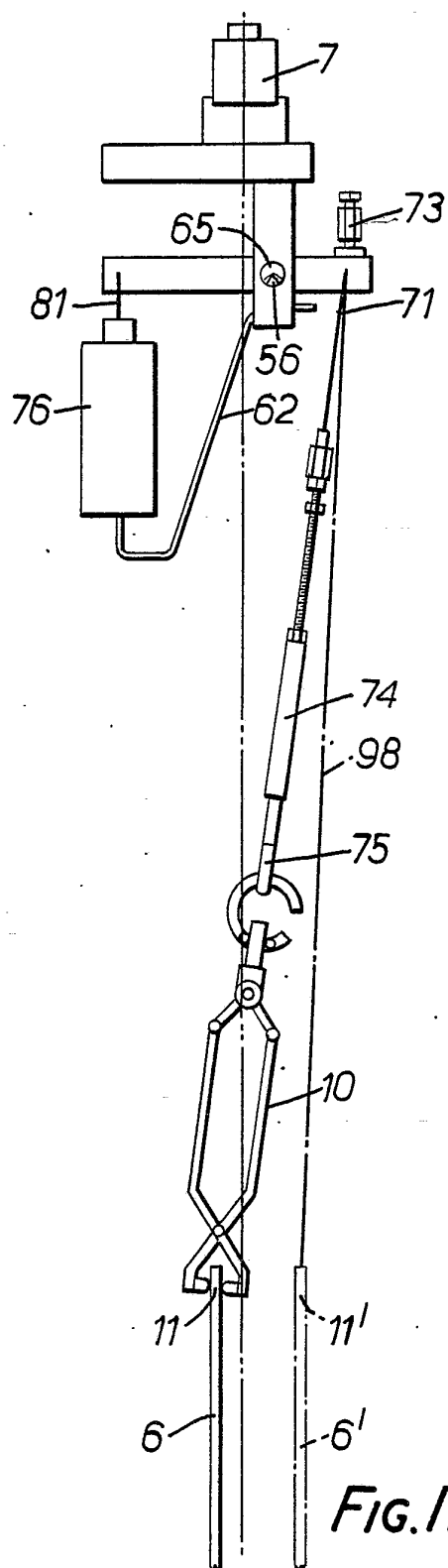
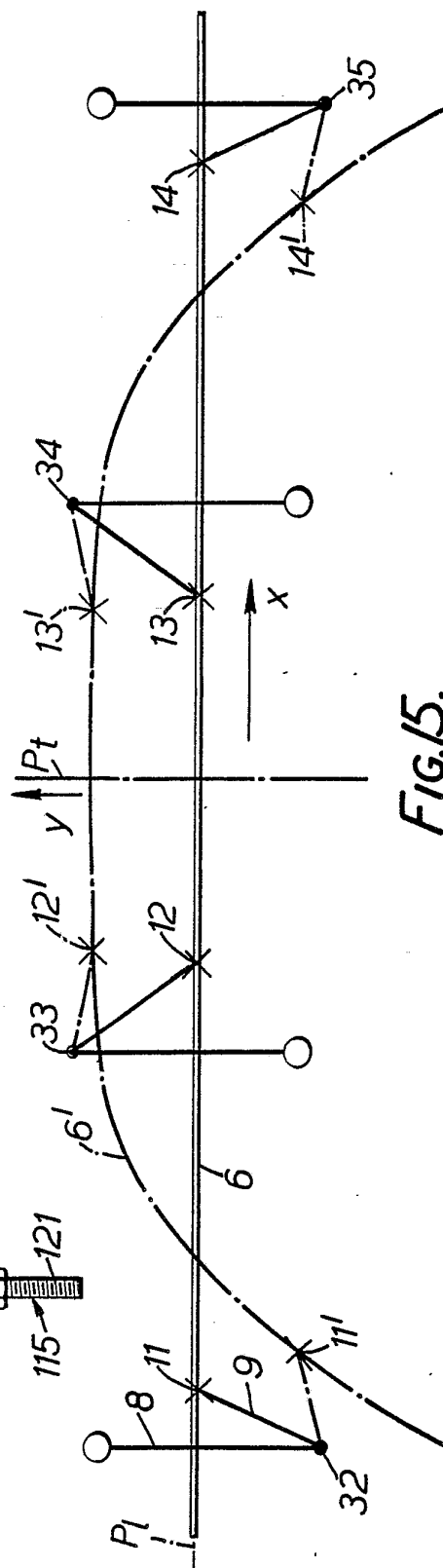
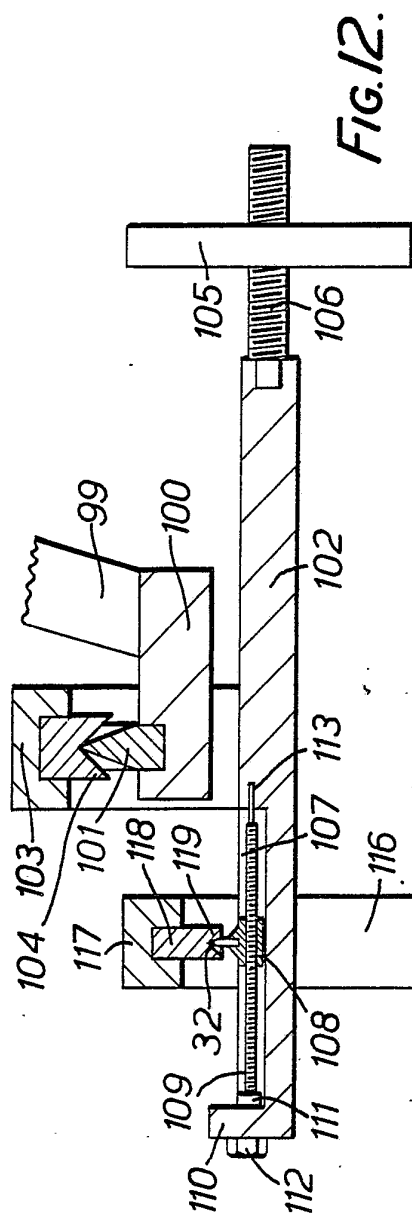


FIG. 11.

7908752

7908752



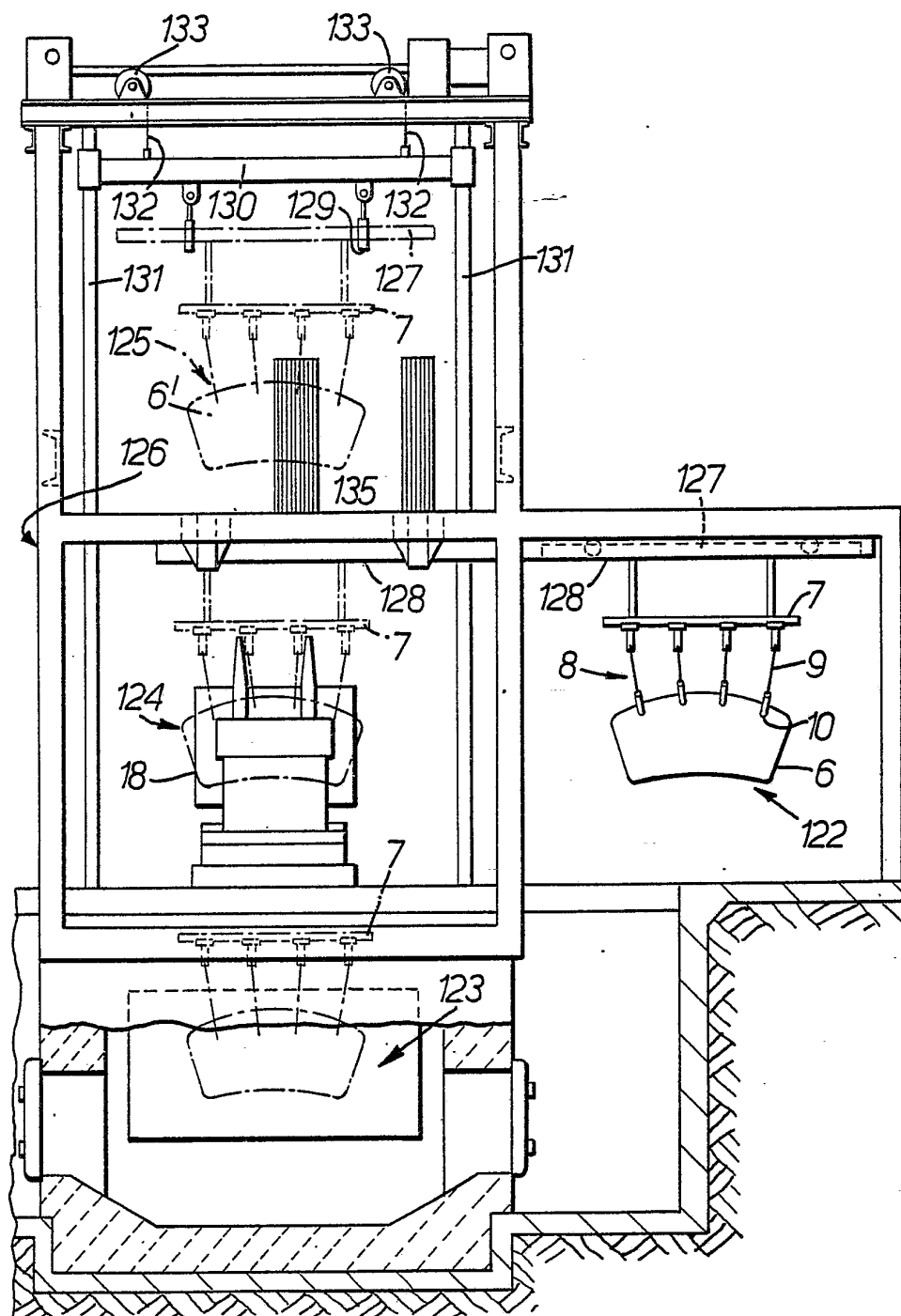


FIG. 13.

7908752

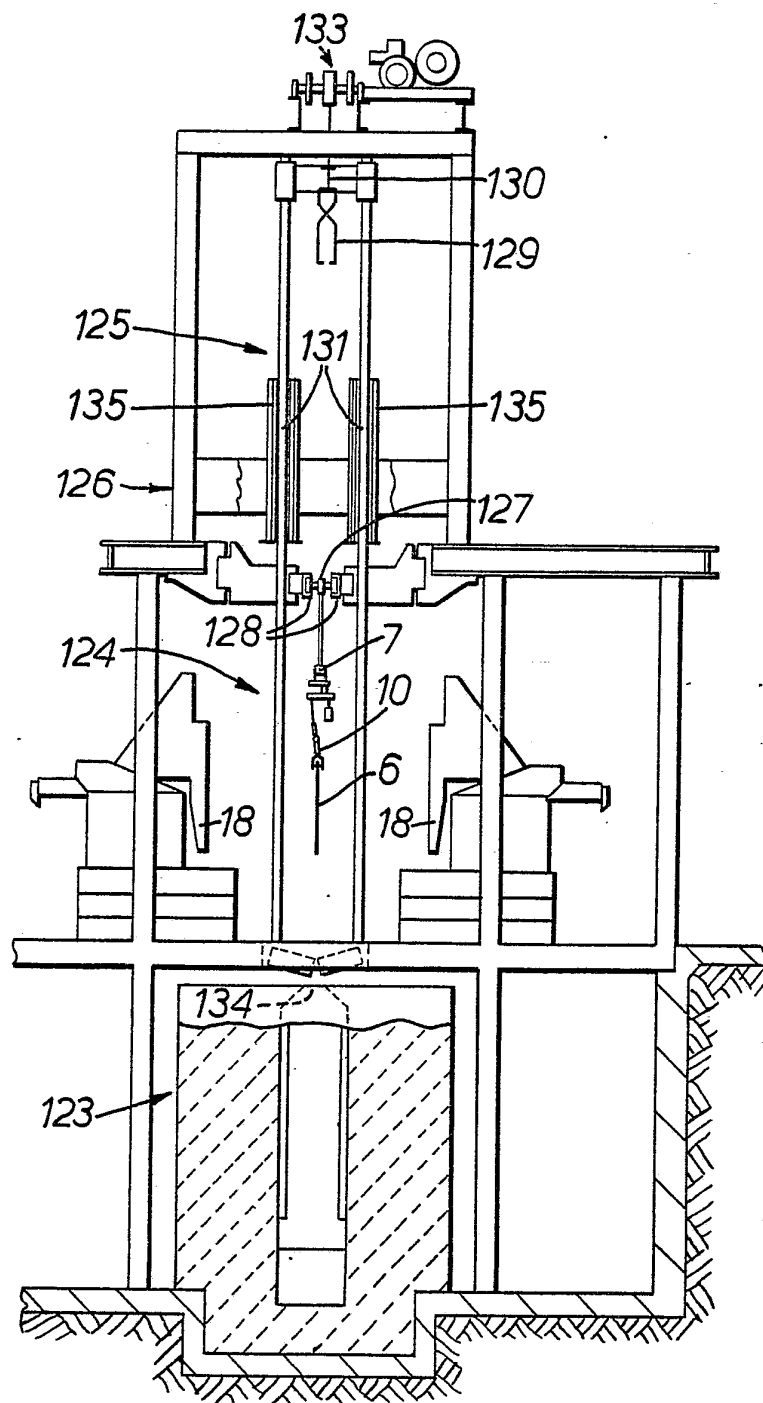


FIG.14.

7908752