



PATENTDIREKTORATET
KØBENHAVN



(21) Patentansøgning nr.: 0865/80

(51) Int.Cl.⁴ B 28 B 11/08

(22) Indleveringsdag: 29 feb 1980

(41) Alm. tilgængelig: 02 sep 1980

(44) Fremlagt: 15 feb 1988

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 01 mar 1979 SE 7901846

(71) Ansøger: BR. *PERSSENS CEMENTVARUFABRIK AB; PI 1016; S-533 00 Götene, SE

(72) Opfinder: Bengt *Persson; SE

(74) Fuldmægtig: Patentbureauet Magnus Jensens Eff.

(54) Fremgangsmåde og apparat til kalibrering af en betongenstand.

(56) Fremdragne publikationer

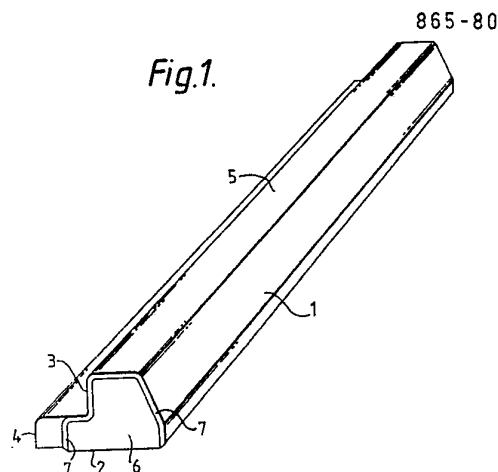
CH pat. nr. 549448
FR pat. nr. 2393659

(57) Sammendrag:

865-80

Fremgangsmåde og anordning
til kalibrering af en betongenstand

Fremgangsmåde til ved en af vibreret beton i et formværktøj fremstillet, langstrakt genstand efter udtagningen fra formværktøjet at justere genstandens tolerancer, såvel hvad angår form som dimensioner, for derved at muliggøre snævre tolerancer trods anvendelse af en forholdsvis våd, med hensyn til styrken optimalt sammensat beton, som har stor vedhæftning og fastsugning i formværktøjet, og som ikke bliver formstabil før efter størkningen. Ifølge opfindelsen foreslås, at genstanden, inden betonen størkner, med en langside (3,4) føres til indgreb med en retskinne og formes efter denne, at genstanden fra endefladerne (6) sammenpresses til en forudbestemt længde, og at genstandens tværnsnitsform justeres til den påtænkte, medens genstanden holdes mod retskinnen og presses mod endefladerne.



Den foreliggende opfindelse angår en fremgangsmåde til kalibrering af en betongenstand af den i krav 1's indledning angivne art.

5 Ved fremstilling af sådanne genstande af beton, som kræver høj præcision, både hvad angår dimensioner og nøjagtighed, har det tidligere været sædvanligt at anvende en forholdsvis tør betonblanding, som stemples eller presses i en form, hvorefter genstanden tages ud, og betonen får lov at stivne. En sådan fremstillingsmetode giver muligheder
10 for meget gode tolerancer, hvad angår såvel mål som form, men har desværre den ulempe, at den anvendte beton på grund af sit ringe vandindhold ikke har en med hensyn til styrke optimal sammensætning.

I sådanne situationer, hvor den skitserede metode ikke
15 kan frembyde styrkeværdier, som er tilstrækkeligt høje, har der hidtil ikke været nogen praktisk anvendelig teknik til fremstilling af betongenstande med høje krav også til såvel dimensions- som formtolerancer. Dette skyldes, at beton med optimal sammensætning, hvad angår styrkeegenskaberne,
20 ikke lader sig presse til et formstabilt legeme. Beton af denne kvalitet må, hvis styrken skal blive den bedst tænkelige, vibreres, således at betonen bliver så kompakt som muligt. Selv efter at vibreringen er afsluttet, er imidlertid beton af denne sammensætning i en vis grad plastisk,
25 hvilket indebærer, at en af formen udtaget genstand i en vis grad deformeres under påvirkning af sin egen vægt, og at desuden selve udtagningen af formen ofte frembyder problemer, hvad angår forekomsten af forskellige typer af deformationer eller skader på genstanden. Dette skyldes, at
30 beton af denne kvalitet har en meget høj vedhæftning til formværktøjets forskellige flader, hvilket indebærer, at selve udtagningen fra formværktøjet ofte udsætter den støbte og vibrerede betongenstand for store sugekrafter, hvilket let får de nævnte deformationer eller skader til følge.

- 2 -

Formålet med den foreliggende opfindelse er at anvise en fremgangsmåde til efter udtagningen fra et formværktøj at finjustere en af vibreret beton støbt genstand, såvel hvad angår dimensionstolerancerne som formtolerancerne.

5 Dette opnås ifølge opfindelsen ved den i krav 1 anviste fremgangsmåde.

Til så langt som muligt at korrigere også for sådanne formfejl, som skyldes betonens deformation under påvirkning af tyngdekraften og under påvirkning af stød- og slagkræfter under afformningen, foreslås ifølge opfindelsen den 10 i krav 2 anviste fremgangsmåde.

Opfindelsen angår også et apparat til brug ved udøvelse af fremgangsmåden. Et sådant apparat ifølge opfindelsen er anvist i krav 5.

15 For at undgå, at der ved påvirkning af genstanden med profillegemet dannes bølgebevægelser i betonmaterialet, som ødelægger genstandens form, og for at give profillegemet en så ensartet påvirkning på betongenstanden som muligt, er det ifølge opfindelsen hensigtsmæssigt, at profillegemet 20 udformes som anvist i krav 6.

For at sikre, at også sarte partier af genstanden, eksempelvis visse kant- eller hjørnepartier ved genstandens endeflader bibringes en rigtig og tilstræbt form, er det ifølge opfindelsen fordelagtigt at udforme apparatet som 25 anvist i krav 7.

Opfindelsen skal i det følgende forklares nærmere under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 viser et eksempel på en betongenstand, hvis form- og dimensionstolerancer skal justeres, og 30

fig. 2 skematisk og for tydeligheds skyld kun halvdelen af et apparat, som ifølge opfindelsen anvendes til udøvelse af fremgangsmåden.

I fig. 1 vises et eksempel på en sådan betongenstand, som, hvis den fremstilles af beton med styrkemæssigt optimal sammensætning, enten må accepteres med dårlige tolerancer, hvad angår mål og form, eller også justeres efter udtagningen fra formværktøjet. Således vises i fig. 1 en 5 betonkantsten, som er beregnet til med sin sideflade 1 at vende mod eksempelvis en kørebane, medens kantstenens underside 2 hviler på selve kørebanebelægningen. Kantstenen har endvidere to bageste sideflader 3 og 4, hvorved det 10 parti af kantstenen, på hvilket den nederste af disse sideflader 4 er beliggende, er beregnet til at blive indstøbt i eller under en belægning på eksempelvis et fortov. Denne belægning kan hensigtsmæssigt have et niveau, som omtrent falder sammen med kantstenens overside 5. Den skitserede 15 brug af kantstenen indebærer, at stort set alene sidefladen 1 og oversiden 5 er synlige, når kantstenen er udlagt.

Selv om kantstenen er udført med meget høj præcision, både hvad angår form og måltolerancer, er det ikke sikkert, at underlaget er helt perfekt. Dette kan medføre, at to 20 ved siden af hinanden liggende kantsten med deres ender er forskudt i højderetningen i forhold til hinanden. For så langt som muligt at skjule sådanne fejl, er kantstenens endeflade 6 langs sine kanter forsynet med en rejfning 7, som eksempelvis kan danne en vinkel på 45° med endefladeren.

For at sikre at kantstenen får tilstrækkelig styrke, er det nødvendigt at fremstille den af beton, som har en med 25 hensyn til styrken optimal sammensætning, og som derved indeholder relativt meget vand. Dette medfører, at betonen er plastisk, at den ikke kan presses til et formstabilt 30 legeme, og at den har en meget høj vedhæftning på formværktøjets flader. Under påvirkning af vibreringen i formværktøjet får beton af denne kvalitet en konsistens, som gør det muligt, at betonen "flyder", således at formværktøjet udfyldes fuldstændigt, og således at eventuelle luftbobler 35 eller -lommer afgår fra betonen. Så snart vibrationerne ophører, genindtager betonen imidlertid sin halvfaste konsistens, hvorved det dog skal bemærkes, at betonen i en vis udstrækning kan betragtes som tixotrop, hvilket indebærer,

at den ved stor kraftpåvirkning i nogen grad atter får sine "flydende" egenskaber. For overhovedet at få kantstenen ud af formværktøjet, når vibreringen er ophørt, er det med hensyn til den høje vedhæftning nødvendigt at udsætte kantstenen for en vis vold, som i og for sig kan indebære mindre deformationer i kantstenen, men som også initierer en udtagning fra formværktøjet, som afsluttes med, at kantstenen falder en kort strækning (1 à 2 cm) ned, til den med sin underside 2 rammer en understøtningsflade. På grund af betonens delvis tixotrope egenskaber indebærer et sådant slag, at kantstenen deformeres, fordi dens nedre partier har en tendens til at flyde ud, så at eksempelvis kantstens sideflade 1 ikke længere bliver plan, men i det mindste i sit nedre parti hvælver sig udad fra kantstens indre. Dette indebærer, at kantstenen eksempelvis forinden kan få en bredde, som er større end den tiltænkte. På modsvarende måde kan også kantstens højde blive for lav ved sådanne partier, hvor bredden er blevet for stor. Endelig indebærer den ovenfor skitserede afformning også en vis risiko for, at kantstenen i nogen grad krummes, hvorfor også kantstens retlinethed skal kontrolleres og korrigeres.

Efter at kantstenen er udtaget af formen og hviler på underlagsfladen, føres denne i vandret retning mod to retskinner, som har flader, der modsvarer kantstens øvre og nedre sideflader 3 henholdsvis 4, hvorved underlagsfladen forskydes en så lang strækning, at glidning begynder at indtræffe mellem kantstens underside 2 og underlagsfladen. Herved afstedkommes en passende anpresningskraft mellem kantstens øvre og nedre sideflader og de to modsvarende flader på retskinnerne. Når bevægelsen hos underlagsfladen er afsluttet, befinder kantstenen sig altså i anlæg mod retskinnerne, og i denne stilling anpresses i længderetningen for retskinnerne mod kantstens endeflader 6 presseplader, som sammenpresser kantstenen i længderetningen til en forudbestemt længde. Når den forudbestemte længde er opnået, bibeholdes pressepladerne i deres stilling, hvorefter der mod de uden for pressepladerne udskydende par-

5 tier af kantstenens endeflader 6 anbringes formningsorganer, som dels justerer formen på endefladernes rejfninger 7 og dels beskytter disse under en efterfølgende arbejdsoperation. Ifølge opfindelsen er det tilstrækkeligt, hvis rejfningerne 7 på kantstenens sideflade 1 og på dens overside 5 beskyttes, da kun disse rejfninger 7 er synlige, når kantstenen anvendes. Imidlertid er det naturligvis også muligt at beskytte de øvrige partier af rejfningerne 7.

10 Når kantstenen befinder sig indespændt mellem pressepladerne og i anlæg mod retskinnerne, mangler kun en justering af kantstenens tværsnitsform og eventuelt også en forbedring af overfladefinheden på i det mindste de synlige overflader, dvs. kantstenens sideflade 1 og dens overside 5. Ifølge opfindelsen afstedkommes dette ved, at et profillegeme føres i længderetningen for kantstenen, så at såvel
15 sidefladen 1 som oversiden 5 påvirkes. Da afvigelsen fra den tiltænkte form normalt er størst ved den nederste del af sidefladen 1, skulle betonen i dette område udsættes for et forholdsvis stort tryk, hvis ikke profillegemet i
20 dette område havde en forholdsvis stor anlægsflade mod kantstenen. Et sådant stort tryk afstedkommer ingen direkte justering af kantstenens tværsnitsform, men fremkalder kun en foran og bag profillegemet optrædende bølgedannelse, dvs. en mere eller mindre elastisk deformation af kantstens
25 materiale, hvilket får til følge, at formfejlen blot flyttes ud mod endemråderne af kantstenen. Ifølge opfindelsen er det derfor vigtigt, at profillegemets påvirkning på kantstenen sker med et ensartet tryk og desuden med et tryk, som ikke er så stort, at der er risiko for, at beton-
30 materialet overføres til en mere eller mindre "flydende" tilstand. For yderligere at undgå risiko for, at kantstenen udsættes for alt for store lokale tryk, er profillegemets i bevægelsesretningen forreste og bageste kantpartier i nogen grad hvælvet ud fra kantstenen, hvorved det opnås,
35 at kraftpåvirkningen mod kantstenens materiale sker blødt og successivt, således at der ikke forekommer lokale belastningstoppe og naturligvis heller ikke nogen afskæring af betonmateriale fra kantstenen. Da profillegemet føres

frem og igen langs kantstenen en eller flere gange, vil kantstenen blive udsat for kræfter, som søger at gengive den den tiltænkte tværsnitsform. Fordi disse kræfter i det mindste i nogen afstand ind i kantstenen fra profille-
5 gemet kan betragtes som små, giver de heller ikke anledning til nogen store og hurtige bevægelser i betonmaterialet, hvilke bevægelser eventuelt kunne påvirke materialet til en mere letflydende tilstand. Således kan justeringen af kantstenens tværsnitsform, i det mindste hvad angår
10 størstedelen af kantstenen, bortset fra måske det yderste overfladelag i berøring med profillegemet, betragtes som en mere eller mindre statisk presning med et jævnt og lavt tryk.

Det tynde overfladelag af kantstenen, som befinder sig
15 i direkte berøring med profillegemet, vil imidlertid blive udsat for en betydeligt mere intensiv påvirkning. Herved bliver dette overfladelag overført til en mere letflydende tilstand, hvorved der desuden kan udskilles en forholdsvis letflydende fin opsl mning af beton og vand. Denne letfly-
20 dende opsl mning indarbejdes i eventuelle porøsiteter i kantstenens påvirkede flader, hvorved disse får en meget fin og tæt overfladestruktur.

Når justeringen af kantstenens tværsnitsform og forbedringen af overfladestrukturen på i det mindste kantstenens
25 overside 5 og dens sideflade 1 er gennemført, tilbagesføres profillegemet til sin hvilestilling, hvorefter understøtningsfladen sænkes, medens pressepladerne holdes i arbejdsstilling, og formlegemerne bibeholdes i deres mod rejfningerne 7 ansatte stillinger. Herved opstår der mellem kant-
30 stenens endeflader 6 og pressepladerne en ren glidning, samtidig med at der også opstår en ren glidning mellem retskinnerne og kantstenens to bageste sideflader 3 og 4. Denne glidning giver dels en god sikkerhed mod, at betonmaterialet bliver hængende på de aktuelle flader, og dels en
35 effekt, som i en vis grad minder om profillegemets fladeudjævnende effekt på sidefladen 1 og oversiden 5. Så snart kantstenen er ude af indgreb med retskinnerne og pressepladerne, udtages kantstenen hvilende på underlagsfladen og

overføres til et lagerrum, hvor betonen kan størkne. I forbindelse hermed tilbageføres også pressepladerne og formlegemerne til deres oprindelige stillinger, hvorefter processen kan gentages med en ny kantsten.

5 I fig. 2 vises skematisk og for tydelighedens skyld kun den ene halvdel af et apparat, som anvendes til udøvelse af den beskrevne fremgangsmåde. Det fremgår af fig. 2, at apparatet omfatter et efter pilen A bevægeligt bord 8, retskinner 9 og 10, en enhed 11 for bearbejdning af
10 endepartiet af kantstenen samt en profiljusteringsanordning 12. Udover de nævnte komponenter omfatter den konkrete anordning yderligere et bord og yderligere en enhed for samvirkning med kantstenens modsatte ende, og desuden er retskinnerne 9 og 10 udført med en længde, som er betydelig
15 større end den på tegningen viste. Det nævnte, på tegningen ikke viste, yderligere bord er anbragt på samme niveau som det på tegningen viste bord 8 og er bevægeligt sammen med dette. Endvidere er den yderligere enhed for samvirkning med kantstenens modsatte endeparti placeret på samme
20 måde i forhold til det ikke viste bord, som den på tegningen viste enhed 11 er placeret i forhold til det viste bord 8 og retskinnernes 9 og 10 endepartier.

Som nævnt er bordet 8 forskydeligt i vandret retning frem og tilbage efter pilen A. Dette kan afstedkommes ved,
25 at bordet som antydnet bæres af eksempelvis ruller på et underlag af ikke nærmere angivet natur. Selve bevægelsen af bordet 8 afstedkommes ved, at det er forbundet med en drejelig aksel 13 via et ledarmssystem 14. Til samme aksel 13 er også forbundet det ikke viste bord, således at bordene
30 bevæger sig helt synkront i samme vandrette plan. De to borde bærer en underlagsplade, på hvilken kantstenen hviler, når den indføres i anordningen. Herved indføres kantstenen til en sådan stilling, at dens endeflade befinder sig i det væsentlige ud for en presseplade 15, som indgår i enheden
35 11, og som er bevægelig i pilens B retning. Endvidere placeres kantstenen på en sådan måde, at dens øvre og nedre flader 3 og 4 på bagsiden vil befinde sig ud for de to ret-

skinner 9 og 10. Ved forskydning af bordet 8 i pilens A retning vil de to flader 3 og 4 således blive presset mod retskinnerne 9 og 10, til glidning indtræffer mellem bordet 8 og underlagspladen.

5 Enheden 11 til påvirkning af kantstenens endeparti omfatter udover den nævnte presseplade 15 også et øvre formlegeme 16 samt et sideformlegeme 17. De mod bordet 8 vendte endekanter af disse formlegemer er udformet på en sådan måde, at de modsvarer rejfningen 7 på kantstenens overside 5
10 og dens sideflade 1. Endefladerne 18 og 19 på formlegemerne 16 og 17 danner derfor en vinkel på 45° med formlegemets længderetning og med pressepladen 15. Det øvre formlegeme 16 er endvidere svingbart om en aksel, som antydnet ved pilen C, medens sideformlegemet 17 er svingbart om en aksel,
15 som antydnet ved pilen D. Ved svingning af de to formlegemer i pilenes retning kan formlegemernes endeflader 18 og 19 bringes til på tegningen ikke viste stillinger umiddelbart ved siden af de modsvarende kanter af pressepladen 15. Herved vil enheden 11 påvirke såvel selve endefladen
20 6 som rejfningerne 7 på selve kantstenen. Konstruktionen af enheden 11 er sådan, at de to presseplader 15 er bevægelige mod kantstenens endeflader, hvorefter formlegemerne 16 og 17 svinges efter pilene C og D til anlæg mod kantstenens rejfninger 7. I denne stilling er hensigtsmæssigt også formlegemernes fra endefladerne 18 og 19 vendte endepartier noget trukket ind mod centerlinien for kantstenen, hvorved
25 den tværsnitsform, som defineres af de fra endefladerne 18 og 19 vendte ender af formlegemerne er noget mindre end kantstenens tværsnitsform. Herved danner også formlegemerne 16 og 17 flader, som sikrer, at et utilsigtet indgreb
30 mellem formlegemerne og profiljusteringsanordningen 12 ikke indtræffer, når profiljusteringsanordningen 12 sættes i bevægelse efter pilen E.

35 Profiljusteringsanordningen 12 er udformet i sin nederste ende som en slipsko, der dels har en sideflade 20 til anlæg mod kantstenens sideflade 1 og dels en vandret flade 21 til anlæg mod kantstenens overside 5. Overgangsområdet

mellem slipskoens flader 20 og 21 er hvælvet på samme måde som kantområdet mellem kantstenens sideflade 1 og dets overside 5. Endvidere har slipskoen i sine i bevægelsesretningen forreste og bageste ender partier, som er bukkede eller
5 hvælvede udad i retning fra kantstenen. Slipskoen er endvidere ophængt i en bærer 22, der er bevægeligt fastgjort i en styring, som i fig. 2 antydes med en punkteret streg 23, og har en sådan længde, at slipskoen kan forskydes i hele kantstenens længde. Den eksakte detaljeudformning af styringen 23 og bærerens 22 øvre ende er uvæsentlig for opfindelsen, hvis blot en tilfredsstillende styring opnås. Endelig er også bæreren 22 forbundet til en ikke vist drivanordning, som har til formål at forskyde slipskoen langs styringen 23.

15 Det fremgår af fig. 2, at slipskoens sideflade 20 forneden har en betydeligt større udstrækning i bevægelsesretningen end foroven. Grunden til denne udformning af sidefladen 20 er, at kantstenen normalt har størst dimensionsafvigelse langs sin underkant, hvilket ville indebære, at
20 trykket fra slipskoens underste parti mod kantstenen blev for stort, hvis slipskoen havde samme udbredelse i bevægelsesretningen i hele sin højde. Ved den viste udformning opnås i stedet et i det væsentlige ensartet anlægstryk over hele slipskoens flade mod kantstenen, hvorfor en
25 bølgedannelse og flytning af betonmateriale ikke kan forekomme. På grund af denne udformning vil slipskoens nedre dele også modvirke de kræfter, som udøves af dens øverste dele, og som ellers ville fremkalde en sådan nedadrettet flytning af oprindeligt foroven beliggende formfejl, at
30 bølgedannelse foran og bag slipskoens nedre dele ville blive fremkaldt eller forstærket. Den store udstrækning i bevægelsesretningen hindrer altså, at betonen bøjer ud foran og bag slipskoen.

- 10 -

Inden for opfindelsens rammer er det muligt i pressepladerne 15 på passende steder at optage udskæringer, som har til opgave at tillade, at kantstenens endeflader 6 er forsynet med udstående fremspring og eventuelt modsvarende indbugtninger, som ved lægning af kantstenene tjener til sammenholdelse af mod hinanden liggende endepartier.

P a t e n t k r a v

1. Fremgangsmåde til med henblik på form og dimensioner at kalibrere en i en form støbt, langstrakt betongenstand, som efter udtagning fra formen med en side bringes til berøring med en retskinne (9,10), k e n d e t e g n e t ved, at genstandens rethed justeres ved berøringen med retskinnen (9,10) ved, at en første langside (3,4) af genstanden formes efter denne, at genstanden fra sine endeflader (6) sammenpresses til en forudbestemt længde, og dens tværsnitsform justeres til overensstemmelse med den påtænkte, medens genstanden holdes mod retskinnen og presses mod endefladerne, og at genstanden fjernes fra berøringen med retskinnen i en relativ bevægelsesretning, som er parallel både med endefladerne og med genstandens første langside.

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at genstanden ved justeringen af tværsnitsformen stryges i længderetningen, hvorved i det mindste en fra retskinnen (9,10) vendt anden langside (1) af genstanden i det mindste delvis påvirkes i retning mod retskinnen.

3. Fremgangsmåde ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at påvirkningen af den anden langside (1) sker med et i genstandens højderetning i det væsentlige konstant tryk.

4. Fremgangsmåde ifølge krav 1-3, k e n d e t e g n e t ved, at genstandens overfladestruktur udglattes samtidig med justeringen af tværsnitsformen.

5. Apparat til brug ved udøvelse af fremgangsmåden ifølge krav 1-4 og omfattende en retskinne (9,10) til berøring med en side (3,4) af genstanden, k e n d e t e g n e t ved, at en underlagsflade (8) for genstanden er udformet bevægelig mod og fra retskinnen (9,10), som er i det væsentlige parallel med en første langside (3,4) af genstanden, at der i hvert område for retskinnens ender er anbragt en presseplade (15), som er bevægelig i skinnens længderetning, og at der parallelt med retskinnens længderetning er bevægeligt anbragt et profillegeme (12) for indgreb i det mindste med den fra retskinnen vendte anden sideflade (1) af genstanden, idet underlagsfladen og retskinnen yderligere er

indbyrdes bevægelige i en retning, der er i det væsentlige parallel både med genstandens endeflader og dens første langside.

5 6. Apparat ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t
ved, at profillegemet (12) har partier (20,21) til påvirk-
ning af såvel en overside (5) på genstanden som dennes an-
den sideflade (1), at profillegemets i bevægelsesretningen
forreste og bageste kanter er hvælvede ud fra modsvarende
flader på genstanden, og at profillegemet i sit nærmest
10 underlagsfladen (8) beliggende parti har større udstrækning
i bevægelsesretningen end i sit parti for påvirkning af
oversiden (5) af genstanden.

 7. Apparat ifølge krav 5 eller 6, k e n d e t e g-
n e t ved, at der i tilslutning til hver presseplade (15)
15 er anbragt bevægelige formningsorganer (16,17), som kan
føres til indgreb med uden for pressepladerne sig stræk-
kende partier (7) af genstandens endeflader (6) til form-
ning af disse partier.

Fig.1.

