



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 148080

(51) Int. Cl.³ E 04 C 5/00, F 16 B 7/04

(21) Patentsøknad nr. 771434

(22) Inngitt 26.04.77

(24) Løpedag 26.04.77

(41) Alment tilgjengelig fra 15.11.77

(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 25.04.83

(30) Prioritet begjært 14.05.76, Storbritannia, nr. 19956/76

(54) Oppfinnelsens benevnelse Fremgangsmåte for påføring av en metallhylse på betongarmeringsstenger ved skjøting av disse.

(71)(73) Søker/Patenthaver CCL SYSTEMS LIMITED,
Cabco House, 296-304, Ewell Road,
Surbiton, Surrey,
England.

(72) Oppfinner HUGH JEREMY WILLIS EDWARDS,
Menston, West Yorkshire,
England.

(74) Fullmektig A/S Bergen Patentkontor, Bergen.

(56) Anførte publikasjoner Ingen

Den foreliggende oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte for påføring av en metallhylse på en betongarmeringsstang.

Det er kjent å senkesmi en metallhylse på en betongarmeringsstang, som er utstyrt med ribber, under anvendelse av et trykkverktøy. På grunn av at den dannede forbindelse kan bli utsatt for en strekkbelastning i bruk er det nødvendig å sikre at den dannede forbindelse (som kan bestå av hylsen på en stang eller hylsen trykket på to stenger som er sammenføyet ved hjelp av hylsen butt-i-butt) har en viss strekkfasthet, og det er foreskrevet standarder som svarer til den spesielle stang som hylsen senkesmies på. For å sikre at disse standarder tilfredsstilles kan man benytte et forutbestemt forhold mellom hylsens lengde og stangens diameter, og det er klart at jo lavere forholdet er desto billigere er det å fremstille forbindelsen på grunn av at det anvendes mindre metall. Men for noen typer stenger, særlig såkalte firkantvridde, riflete stenger, er det ikke mulig å frembringe en skikkelig forbindelse ved senkesmiing dersom det ikke anvendes et uhensiktsmessig høyt forhold, og således må det benyttes andre skjøtemåter, f.eks. sveising.

Et formål med den foreliggende oppfinnelse er å frembringe en fremgangsmåte for senkesmiing av en metallhylse på en betongarmeringsstang av enten varmbearbeidet eller kaldbearbeidet type, hvorved det oppnås en særlig god forbindelse mellom hylsen og stangen.

Frengangsmåten ifølge oppfinnelsen kjennetegnes ved at det mellom motstående flater på hylsen og stangen anbringes partikler som har større hardhet enn både stangen og hylsen, og at hylsen deretter trykkes på stangen med tilstrekkelig kraft til at partiklene skjærer seg inn i og griper både stangen og hylsen.

Det har ifølge oppfinnelsen vist seg at partikkelstørrelsen er viktig. Dersom partiklene er for små vil det oppnås liten forbedring, mens klaringen mellom hylsen og stangen må økes til en kommersielt og/eller praktisk uakseptabel grad for anbringelse av dem dersom de er for store. Fortrinnsvis har partiklene en dimensjon på fra 0,8 til 1,5 mm, og i praksis kan et materiale som inneholder partikler med forskjellige størrelser i dette område anvendes. Partiklene kan ha vilkårlig form og er fortrinnsvis dannet av et hardt metall, såsom hardstøpt støpestålhaugl eller hardstøpt, kantet støpejern. Slike materialer er tilgjengelig som avfallsmaterialer. Sementert karbidspon og diamantpartikler vil også kunne anvendes.

Når armeringsstangen er utstyrt med ribber eller liknende deformasjoner rundt omkretsen (noe som er det vanlige med armeringsstenger), foretrekkes det å påføre partiklene i områdene mellom ribbene. Partiklene kan festes til innerflatene av hylsen, eller til et preformet støtteorgan som fortrinnsvis er meget tynt og som er innrettet til å innføres mellom hylsen og stangen.

Partiklene festes hensiktsmessig til hylsen, stangen eller støtteorganet ved hjelp av et belegg av et klebemiddel. Klebemidlet bør ikke ha nevneverdige smøreegenskaper som vil kunne svekke forbindelsen mellom hylsen og stangen, selv om det er mulig å anvende et klebemiddel som har en viss grad av fleksibilitet under belastning, forutsatt at det gjør det mulig for partiklene å skjære seg fast i hylsen og stangen. Malinger og liknende beleggs materiale kan anvendes som klebemiddel, og plastklebemidler såsom et system av en epoksyharpiks med herder i et løsningsmiddel eller et neoprenbasert klebemiddel er særlig egnet. I praksis bør belegget av klebemiddel være så tynt som mulig og kan påføres ved stryking, sprøyting eller liknende.

Frengangsmåten ifølge oppfinnelsen er særlig nyttig ved sammenføyning av betongarmeringsstenger butt-i-butt. Slike stenger kan være varmbearbeidete stålstenger, kaldbearbeidete stålstenger såsom firkantete, vridde, riflete stenger, samt runde stålstenger.

Ved fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen trykkes metallhylsen på betongarmeringsstangen ved hjelp av vilkårlig egnet utstyr, fortrinnsvis ved hjelp av en presse ifølge norsk patentsøknad 762668, med tilstrekkelig trykk til å bevirke at partiklene skjærer seg inn i og griper både hylsemetallet og metallet i stangen.

Ved å benytte fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen har det vært mulig å benytte forholdsvis lave forhold mellom hylselengde og stangdiameter. Når det gjelder varmbearbeidete armeringsstenger kan forholdet være så lavt som 1,6 for stenger med diameter på 25 mm og 2,66 for stenger med diameter på 32 mm. Når det gjelder kaldbearbeidete armeringsstenger kan forholdet være så lavt som 2,2 for stenger med diameter på 16 mm, 2,3 for stenger med diameter på 20 mm og 1,6 for stenger med diameter på 25 mm. For en spesial kaldbearbeidet stang, såsom firkantete, vridde, riflete stenger, som ikke ellers kan senkesmies, kan forholdet for en stang med diameter på 20 mm være så lavt som 2 og for en stang med diameter på 25 mm så lavt som 1,6. Hvert av disse forhold refererer til en forbindelse med bare en stang, for to stenger vil forholdet være dobbelt så stort.

Når det fremstilles en forbindelse mellom en hylse og en stang uten anvendelse av partikler, er det en tendens til en meget liten, permanent forskyvning av hylsen i forhold til stangen når forbindelsen utsettes for aksial strekkbelastning, og i noen anvendelser kan selv en liten forskyvning være uakseptabel. Det har vist seg at ved å benytte fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen med et lavt, presset forhold mellom lengde og diameter reduseres den permanente forskyvning av den dannede forbindelse i en overraskende grad sammenliknet med tilsvarende forbindelser uten anvendelse av partikler. Reduksjonen er typisk ca. 50%, og kan i noen tilfeller være så stor som 80%, til tross for at der ikke er noen økning i presset lengde. Av denne årsak vil en forbindelse som er fremstilt ved fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen tilfredsstillende strenge industrielle krav til fasthet mot aksial forskyvning under belastning, i tillegg til å gi de andre fordeler som er antydnet ovenfor.

Oppfinnelsen vil bli nærmere forklart ved hjelp av de etterfølgende eksempler.

Eksempel 1

To betongarmeringsstenger med diameter på 25 mm, med to motstående, langsgående ribber og regelmessig atskilte ribber rundt omkretsen på deres overflate ble sammenføyet ved hjelp av en kopling som omfattet en mellomstang som var gjenget i hver ende og som var innrettet til å opptas i en gjenget del av en kort hylse som var trykket på enden av hver av stengene. Før hylsen ble trykket på enden av hver stang ble det i områdene mellom ribbene på stangen påført et belegg av en tokomponent, harpiksbasert grunning i en strekning langs stangen som var lik lengden av hylsen som skulle trykkes på stangen. Mens belegget fremdeles var klebrig ble det deretter strødd på belegget hardstøpt støpestålhagl med en slik partikkelstørrelse at haglet akkurat passerte en 16 mesh siktåpning. Haglet klebet til belegget slik at det stort sett dekket hele området mellom naboribber. Harpiksen fikk herde, og hylsen ble deretter trykket på stangen under anvendelse av utstyret ifølge ovennevnte norske patentsøknad, inntil det ikke var noen spalte mellom hylsen og stangen. Den dannede forbindelse ble deretter underkastet en strekkpåkjenning i lengderetningen inntil svikt opptrådte ved at stangen brekket borte fra hylsen.

Sammenliknet med resultatet i en kontrollprøve hvor det ikke var noe hagl til stede i samme hylselengde, sviktet forbindelsen ved at stangen ble trukket ut av hylsen.

Eksempel 2

Det ble utført prøver under anvendelse av varmbearbeidete stålstenger som tilfredsstilte B.S. 4449 og som hadde diameter på henholdsvis 25 og 32 mm. I hvert tilfelle ble en forutbestemt lengde av en ugjenget del av en innvendig delvis gjenget hylse senkesmidd på stangen, idet det nødvendige trykk var blitt bestemt på forhånd ved undersøkelse av prøvene for å sikre at det ikke forelå spalter mellom hylsen og stangen. For noen av hylsene var den senkesmibare del belagt innvendig med partikler av hardstøpt, kantet støpejern med et partikkelstørrelsesområde på fra 1,41 til 1,5 mm i et belegg av en tokomponent epoksyharpikssubstans som var påført som et lag. Hylsens innerdiameter i disse eksempler ble øket for å muliggjøre den ekstra tykkelse av belegget av partikler. I sammenlikningseksempelene i disse serier ble det anvendt ubelagte hylser.

Hver armeringsstang med dens hylse trykket om den ene ende ble festet til den ene side av et strekkprøveapparat, og den ene ende av et skruegjenget mellomstykke ble opptatt i hylsens gjengete del. Den annen del av mellomstykket ble forbundet med en annen armeringsstang som var festet til den annen side av apparatet. Forbindelsen ble deretter økende belastet inntil armeringsstangen gled ut av hylsen eller brekket, og strekkbelastningen på dette punkt ble notert.

Resultatene som er angitt i tabell 1 er gjennomsnittsverdier for tre separate prøver av hver type. I tabellen angir L lengden av hylsen som var senkesmidd på stangen, og D er stangens nominelle diameter. Målsetningsbelastningen er lik den kjennetegnende strekkfasthet for stangen som prøves pluss 15%, slik som definert i britisk standard BS 4449, 1969.

Tabell 1

Varmbearbeidete armeringsstenger

Resultat	Stangdiameter (mm)	Nærværende partikler	L/D	Største oppnådde strekkbelastning (% av målsetning)
A	25	Nei	1,6	110
B	25	Ja	1,6	128
C	25	Nei	3,4	128
D	32	Nei	2,66	117
E	32	Ja	2,66	131
F	32	Nei	3,75	132

Resultatene viser at nærværet av laget av partikler mellom de motstående flater av hylsen og stangen før senkesmiing øket strekkeffektiviteten for forbindelsen som ble oppnådd for en gitt lengde sammenliknet med ubelagte hylser.

Eksempel 3

Prøvemethodikken som er beskrevet i eksempel 2 ble gjentatt under anvendelse av en kaldbearbeidet armeringsstang med diameter

på 16 mm som er tilgjengelig i England under handelsnavnet "Tor Bar". Med jernpartikler nærværende og et forhold mellom presset lengde og diameter på 2,2 ble det oppnådd en maksimal strekkbelastning på 126% av målsetningsbelastningen, som for slike stenger ifølge britisk standard BS 4461, 1969, er den kjennetegnde strekkfasthet pluss 10%.

Eksempel 4

Det ble utført ytterligere prøver under anvendelse av "Tor Bar" armeringsstenger med diameter på 16 mm. To stanglengder ble sammenføyet ved hjelp av en 110 mm lang metallhylse som ble senkesmidd langs dens lengde slik at stengene ble feste til hverandre butt-i-butt. Resultatene som ble oppnådd ved å anvende hylser som var belagt innvendig med et belag av 16 mesh kantet støpejernsgrit som var festet ved hjelp av en epoksyharpiks ble sammenliknet med resultatene som ble oppnådd under anvendelse av hylser som ikke inneholdt grit. Tre tilsvarende prøver for hver hylsetype ble utført og forbindelsene ble strekkbelastet i lengderetningen inntil en stang gled ut av hylsen eller brekket.

I de tilfeller hvor hylsen ikke inneholdt grit sviktet hver forbindelse ved at en stang gled ut av hylsen, mens i hver prøve hvor det ble anvendt grit sviktet ikke forbindelsene, men en stang brekket.

Eksempel 5

Ytterligere prøver ble utført med "Tor Bar" kaldbearbeidete armeringsstenger med diameter på 20 og 25 mm. I hver prøve ble den maksimale strekkbelastning ved brudd bestemt slik som beskrevet i eksempel 2. Resultatene er angitt i tabell 2.

Tabell 2

Kaldbearbeidete armeringsstenger ("Tor Bar")

Resultat	Stangdiameter (mm)	Nærværende partikler	L/D	Største oppnådde strekkbelastning (% av målsetning)
A	20	Nei	2,75	100
B	20	Ja	2,3	100
C	25	Nei	1,6	71
D	25	Ja	1,6	116

Resultatene viser at dersom den nødvendige strekkfasthet skal oppnås kan hylsens lengde bare reduseres dersom det foreligger partikler mellom hylsen og stangen.

Eksempel 6

Fremgangsmåten i eksempel 5 ble gjentatt med kaldbearbeidete armeringsstenger av den firkantete, vridde, riflete type. Resultatene er angitt i tabell 3.

Tabell 3

Kaldbearbeidete armeringsstenger (firkantete, vridde, riflete)

Resultat	Stangdi- meter (mm)	Nærværende partikler	L/ D	Største oppnådde strekkbelastning (% av målsetning)
A	20	Nei	3,5	47
B	20	Ja	2,0	100
C	25	Ja	1,6	112
D	25	Ja	3,4	122
E	20	Ja	3,5	118

I kontrollprøven, resultat A, for en stang med diameter på 20 mm, gled stangen ut av hylsen ved mindre enn halv målsetningsbelastningen selv om det ble benyttet et relativt høyt forhold L/D. Med partikkelende nærværende ble det oppnådd tilfredsstillende fastheter selv med L/D-forhold så lave som 2,0 for en 20 mm stang og 1,6 for en 25 mm stang.

Den medfølgende tegning viser skjematisk riss av en senkesmidd forbindelse som er fremstilt ved fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen, idet:

Fig. 1 viser, delvis i snitt, to armeringsstenger som er sammenføyret ved hjelp av en påtrykket hylse.

Fig. 2 viser en forstørret del A av fig. 1.

Fig. 3 viser tilsvarende riss som fig. 2, før senkesming.

Fig. 1 viser to betongarmeringsstenger 1 som er sammenføyret ved hjelp av en metallhylse 2 som er trykket på stengene som er

anordnet butt-i-butt. Hylsen 2 utstyres før påtrykkingen med et lag av partikler 3 av hardt, kantet støpejern på den måte som er beskrevet i eksempel 2. Denne anordning av partiklene på innerflaten av hylsen før påtrykkingen fremgår av fig. 3. Ved påtrykking av hylsen 2 skjærer partiklene 3 seg inn i overflatene av hylsen 2 og stengene 1 slik at hylsen holder stengene fast. Partikkellaget er vist i fig. 2, og det fremgår at en mekanisk binding er dannet av partiklene mellom hylsens innerflate og stengenes overflater.

P A T E N T K R A V

1. Fremgangsmåte til påføring av en metallhylse (2) på betongarmeringsstenger (1) ved skjøting, k a r a k t e r i s e r t v e d at det mellom motstående flater av hylsen (2) og stangen (1) anbringes partikler (3) som har større hardhet enn både stangen og hylsen, og at hylsen deretter trykkes på stangen med tilstrekkelig kraft til at partiklene (3) skjærer seg inn i og griper både stangen og hylsen.
2. Fremgangsmåte i samsvar med krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at partiklene (3) har en dimensjon på fra 0,8 til 1,5 mm.
3. Fremgangsmåte i samsvar med krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at partiklene (3) er hardstøpt støpe-stålhagl eller hardstøpt, kantet støpejern eller sementerte karbidspan.
4. Fremgangsmåte i samsvar med et av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at armeringsstangen (1) er utstyrt med ribber eller liknende deformasjoner rundt omkretsen, og at partiklene (3) påføres i områdene mellom ribbene.
5. Fremgangsmåte i samsvar med et av kravene 1-3, k a r a k t e r i s e r t v e d at partiklene (3) festes på et preformet støtteorgan som er innrettet til å anbringes mellom hylsen (2) og stangen (1).

6. Fremgangsmåte i samsvar med et av kravene 1-5, k a r a k t e r i s e r t v e d at partiklene (3) festes på egnet måte til hylsen (2), stangen (1) eller støtteorganet ved hjelp av et belegg av et klebemiddel.

7. Fremgangsmåte i samsvar med krav 6, k a r a k t e r i s e r t v e d at klebemidlet er et plastklebemiddel, såsom et system av en epoksyharpiks og en herder i et løsningsmiddel eller et neoprenbasert klebemiddel.

8. Fremgangsmåte i samsvar med et av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at to betongarmeringsstenger anbringes butt-i-butt i en metallhylse, og at det deretter mellom motstående flater av hylsen og begge stenger anbringes partikler som har en hardhet som er minst like stor som begge stengers hardhet, og at hylsen deretter senkesmies på stengene.

9. Fremgangsmåte i samsvar med et av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at betongarmeringsstengene (1) er varmbearbeidete stålstenger eller kaldbearbeidete stålstenger.

10. Fremgangsmåte i samsvar med krav 9, k a r a k t e r i s e r t v e d at de kaldbearbeidete stålstenger er firkanter, vridde, riflete stenger.

11. Fremgangsmåte i samsvar med krav 9, k a r a k t e r i s e r t v e d at forholdet mellom hylsens (2) lengde og stangens (1) diameter for de varmbearbeidete armeringsstenger er ca. 1,6 for en stang med diameter på 25 mm og 2,6 for en stang med en diameter på 32 mm, og for de kaldbearbeidete stenger ca. 2,2 for en stang med diameter på 16 mm, 2,3 for en stang med diameter på 20 mm og 1,6 for en stang med diameter på 25 mm.

12. Fremgangsmåte i samsvar med krav 10, k a r a k t e r i s e r t v e d at forholdet mellom hylsens (2) lengde og stangens (1) diameter er ca. 2 for en stang med diameter på 20 mm og ca. 1,6 for en stang med diameter på 25 mm.

FIG.1.

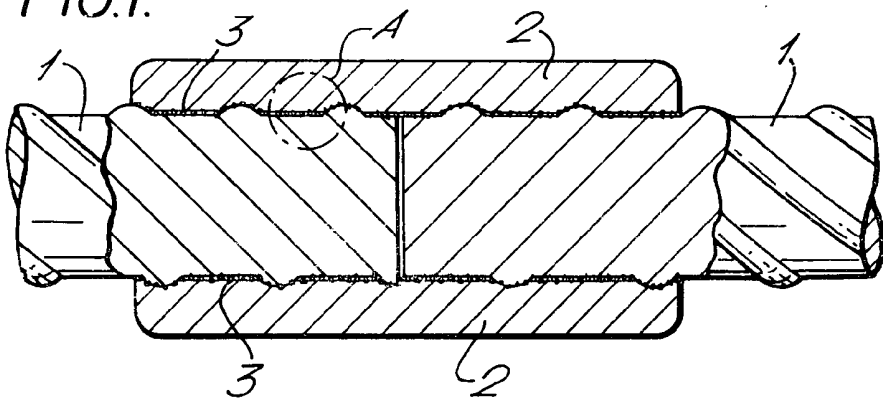


FIG.2.

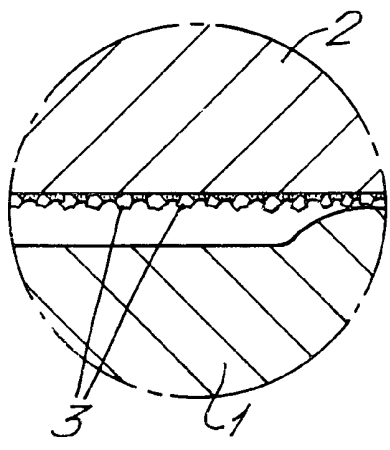
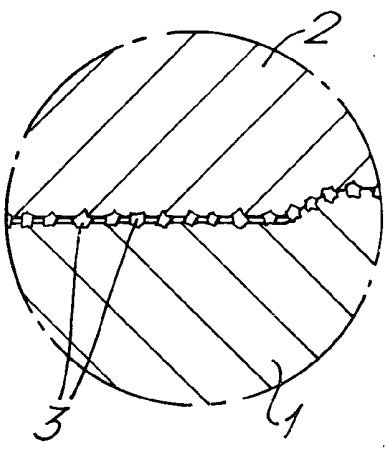


FIG.3.