(19) DANMARK

(11) **DK 174823 B1**

(12) PATENTSKRIFT

Patent- og
Varemærkestyrelsen

(51) Int.Cl⁷.: **B 29 C 45/36** **B 29 C 33/30**

(21) Patentansøgning nr: **PA 2002 00604**

(22) Indleveringsdag: **2002-04-23**

(24) Løbedag: **2002-04-23**

(45) Patentets meddelelse bkg. den: **2003-12-08**

(73) Patenthaver: **HP Industrial A/S, Bjarkevej 6, 8464 Galten, Danmark**

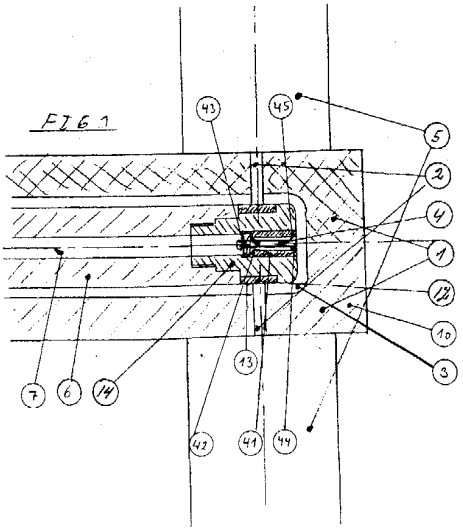
(72) Opfinder: **Niels Sørensen, Hans Brogesvej 9E, 8220 Brabrand, Danmark**

(74) Fuldmægtig: **Patrade A/S, Fredens Torv 3 A, 8000 Århus C, Danmark**

(54) Benævnelse: **Fremgangsmåde til termoplastisk støbning af et rørformet emne**

(56) Fremdragne publikationer:
US A 6033615
US A 5240397

(57) Sammendrag:
Fremgangsmåde til kompaktsprøjtestøbning af et langt rørformet termoplastisk emne med delvist gennemgående hul, således at det rørformede emne er lukket i den ene ende. Sprøjtestøbeapparatet har en støbekerne (6) til dannelse af det delvist gennemgående hul i emnet, hvor støbekernen (6) har en central understøtning af støbekernens (6) frie ende (14) i sprøjtestøbeformen (10) ved begyndelsen af injiceringen af det smeltede termoplastiske materiale ind i sprøjtestøbeformen (14), og hvor støbekernen (6) inden afslutning af injiceringen af plastmaterialet frigøres fra den understøtningen for at tillade den smeltede plastmasse at udfylde hulrummet (3) mellem sprøjtestøbeformens (10) indre væg og den frie ende af støbekernen (6) for at tilvejebringe en lukket ende af det lange rørformede emne.



Fremgangsmåde til termoplastisk støbning af et rørformet emne

Den foreliggende opfindelse angår en fremgangsmåde til fremstilling af et langt rørformet termoplastisk emne med bund i den ene ende

Lange rørformede termoplastiske emner med bund i den ene ende kan anvendes til mange formål, for eksempel til trykluftcylindre, stilladsstænger, konstruktionselementer til gitterkonstruktioner og kosteskafter

Det kendes at fremstille rørformede emner ved hjælp af ekstrudering eller sprøjtestøbning i termoplastiske materialer Såfremt det rørformede emne skal være lukket i den ene ende, er det almindeligt at lukke et åbent rør efter selve støbeprocessen Ligeledes eftermonteres eventuelle separate komponenter såsom udvendige fastspændingsanordninger, montageflader, grebsmuligheder eller ophængsmuligheder

Det er kendt at fremstille rørformede emner med bund i den ene ende ved sprøjtestøbning typisk er disse emner ret korte på grund af manglende stabilitet af støbekernen i det hule, rørformede emne under støbeprocessen Der kan således fremstilles greb til håndredskaber, for eksempel som beskrevet i europæisk patentansøgning EP 901 887 af Hoepfl og Thomson

Det kendes dog at fremstille længere rørformede emner, der er lukket i den ene ende For eksempel kendes en fremstillingsmetode til en hockeystav, som beskrevet i International patentansøgning WO 91/08803 af Motley Denne gasinjektionsteknik fører til emner, hvor det indvendige hul har en ikke veldefineret diameter For eksempel kan en sådan teknik ikke benyttes til at fremstille teleskoprør Lignende problemer opleves med en beslægtet teknik, der betegnes væskeinjektionsteknik, hvor væske, typisk vand, injiceres sammen med den smeltede plastmasse

Der findes yderligere teknikker til formstøbning af rørformede emner, for eksempel formblæsning og sprøjteblæsning, som benyttes til tyndvæggede plastflasker, for eksempel shampoobeholdere eller limonadeflasker med skruelåg

Ved dog at kunne benytte en fast kerne under støbeprocessen opnås en række fordele For eksempel sikres, at hullet har en veldefineret diameter og en veldefineret positionering også ved meget lange emner, hvorved der opnås en veldefineret vægtfordeling og vægt af emnet samt tillader benyttelse af emnet til teleskoprør Desuden kan der ved en sprøjtestøbning integreres de fornævnte ellers separate komponenter i et emne Derved bliver det komplette emne hurtigere og billigere i fremstilling, der opnås en række design frihedsgrader og man undgår samlinger, hvor dette er uønsket Samlinger er især uønsket ved emner, der skal være lette at rengøre, for eksempel rengøringsværktøjer, som benyttes i levnedsmiddelindustrien

Der er erkendt en række problemer ved at sprøjtestøbe et langt rørformet emne, hvor der benyttes en støbekerne Et af problemerne er uensartet trykpåvirkning af sprøjtemassen på støbekernen, hvilket får støbekernen til at bøje til en side med et ikke centralt hul som konsekvens

For at undgå en bøjning af støbekernen kræves en meget nøjagtig og ensartet indsprøjtning i sprøjtekammeret, således at der opnås en ensartet kraftpåvirkning på hele kernens omkreds Desuden er det en fordel, at kernen har en meget stor bøjestyrke Disse to faktorer bestemmer, hvor lange støbekerner, der kan anvendes i afhængighed af deres tværsnitsareal

Et andet problem kendt problem er, at plastmassen efter størkningen binder til støbekernen Ved afformning af plastemner på lange støbekerner tilstræber man derfor i dag at udforme støbekernen konisk, således at spændekraften omkring støbekernen af det størknede termoplastiske materiale bevirker, at støbekernen glider lidt op af de koniske flader og dermed reducerer spændekraften Herefter sker afformningen, for eksempel ved at støbekernen trækkes bagud igennem et hul af samme tværsnit som støbekernen ved sit bredeste tværsnit eller at en plade med et hul af samme tværsnit som støbekernen ved sit bredeste tværsnit skubbes frem over støbekernen og skubber emnet af støbekernen Ved at gøre friktionen på støbekernen så lille som mulig og even-

tuelt have en høj temperatur på selve støbekernen kan denne afformning hjælpes på lange støbekerner

Det er formålet med opfindelsen at tilvejebringe en fremstillingsmetode til sprøjtestøbning af lange rørformede emner, hvor der benyttes en støbekerne

Dette formål opnås ved en fremgangsmåde til kompaktsprøjtestøbning af et langt rørformet termoplastisk emne med delvist gennemgående hul, således at det rørformede emne er lukket i den ene ende, hvor metoden omfatter tilvejebringelse af en sprøjtestøbemaskine med en sprøjtestøbeform med hulrum, som har et indre volumen, der definerer emnets dimensioner, i hvilken sprøjtestøbeform der er tilvejebragt en støbekerne til dannelse af det delvist gennemgående hul i emnet, injicering af smeltet termoplastisk materiale i sprøjtestøbeformens hulrum, størkning af det smeltede plastmateriale, åbning af formen, fjernelse af emnet fra støbekernen, hvor metoden tillige omfatter central understøtning af støbekernens fri ende i sprøjtestøbeformen ved begyndelsen af injiceringen af det smeltede termoplastiske materiale ind i sprøjtestøbeformen, og hvor støbekernen inden afslutning af injiceringen af plastmaterialet frigøres fra understøtningen for at tillade den smeltede plastmasse at udfylde hulrummet mellem sprøjtestøbeformens indre væg og den fri ende af støbekernen for at tilvejebringe en lukket ende af det lange rørformede emne

Ifølge opfindelsen omfatter understøtningen mindst to stifter der med hver med deres ene ende hviler mod støbekernens ende på modsatte sider af støbekernen, hvor stifterne trækkes ud af sprøjtestøbeformens hulrum umiddelbart inden afslutningen af plastinjiceringen til frigørelse af støbekernen fra understøtningen

Idet støbekernen kan have svært ved at forblive centralt under støbeprocessen, opnås en forbedret stabilitet af støbekernen ved at støbekernen har et cirkulært tværsnit og er forsynet med en rotationsleje, der fastklemmes mellem de mindst to stifter til understøtning af støbekernen Støbekernen omfatter en yderligere del, der roterer i sprøjtestøbeformens hulrum og inden i rotationslejet under injiceringen af plastmassen indtil

umiddelbart inden afslutningen af injiceringen, hvor rotationen stoppes og stifterne trækkes tilbage til frigørelse af støbekernen fra understøtningen

Når stifterne er trukket tilbage, danner de en del af formhulrummets sider, og den smeltede termoplast i den sidste fase af injiceringen vil fylde de huller ud som stifterne dannede inden tilbagetrækningen Stifterne kan eksempelvis aktiveres frem og tilbage ved hjælp af hydraulikcylindre

Hvis støbekernen er meget lang, kan der sættes flere sæt af minimum 2 stifter ind i formhulrummet for at støtte støbekernen flere steder

Rotationen af støbekernen under støbningen hvor støbekernen er lejret i den ene ende og støttet af minimum to stifter bevirker at der vil blive færrest radiale kræfter på støbekernen hvis den roterer i centrum af hulrummet, hvorfor den vil søge denne position, medens den roterer Denne løsning kræver, at der er tale om en støbekerne med et cirkelformet tværsnitsareal Rotationslejet forhindrer slitage på støbekernen og stifterne under fastklemningen af støbekernen mellem stifterne

Ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen er det muligt at fremstille rørformede emner, hvor længden af det delvist gennemgående hul i emnet er ti, tyve eller flere endnu gange gennemsnitsdiameteren af hullet Typisk vil længden af hullet være mindst tyve gange gennemsnitsdiameteren af hullet

For at afforme emnet fra støbekernen, er støbekernen forsynet med en indre kanal til passage af trykluft, hvor plastemnet affortnes fra støbekernen ved at blæse trykluft ind gennem kanalen og ud i støbekernens frie ende, således at der opbygges en trykluftpude mellem det færdigstøbte termoplastiske emne og støbekernen, hvorved emnet ved trykluftpåvirkning glider af kernen

Støbekernens frie ende er forsynet med en luftafblæseventil som via en fjeder er lukket, når der ikke er overtryk i støbekernen Ved afformning sættes der et overtryk bag på ventilen, som derpå åbner og lader trykluften passere ind i det omsluttende færdig-

støbte emne Sådanne ventiler har været anvendt i mange år ved støbning af termoplastiske emner, hvor der har været affomningsproblemer på grund af fastklæbning af termoplastiske materialer til formhulrummet eller hvor emnerne har været så tynde eller bløde, at normale udstøderstifter ikke har kunnet skubbe emnet ud af formhulrummet

Ved det lange rørformede termoplastiske emne med lukket hul i den ene ende vil trykluften udvide emnet, så det ikke spænder omkring støbekernen, og emnet vil glide af støbekernen på en luftpude Lufttrykket skal reguleres i forhold til størrelsen af de kræfter, som emnet spænder omkring støbekernen med, og emnets godstykkelse skal dimensioneres efter at kunne modstå dette lufttryk uden at sprænges Et lufttryk på op til 40 - 50 bar er ikke usædvanligt

Et typisk langt, rørformet emne ifølge opfindelsen har en længde, der er mindst 20 gange den indvendige gennemsnitsdiameter Hullet kan være cirkulært men kan også have andre former, for eksempel ovalt eller polygonalt, hvor det imidlertid foretrækkes, at hullet ikke har skarpkantede tværsnit, idet det har vist sig, at afblæsningen er vanskeligere ved skarpe kanter

Fremgangsmåden ifølge opfindelsen kan med fordel anvendes til fremstilling af trykluftcylindre, stilladsstænger, konstruktionselementer til gitterkonstruktioner, samt skafter, for eksempel til malerværktøjer eller rengøringsværktøjer, såsom koste Især ved fremstilling af teleskoprør er fremstillingsmetoden ifølge opfindelsen egnet, idet der ved opfindelsen kan fremstilles sprøjtestøbte rørformede emner med en meget veldefineret indre huldiameter

Opfindelsen vil blive forklaret yderligere i forbindelse med tegningen

På FIG 1 vises støbeformens 10 to formhalvparter 1, der inden støbningen lukkes sammen for at danne et formhulrum 3 Inde i dette formhulrum 3 ligger en støbekerne 6 som skal bevirke, at det støbte emne bliver hult indvendigt Denne støbekerne 6 støttes af mindst to støttestifter 2, som trækkes frem og tilbage ved hjælp af hydraulikcy-

lindre 5 Hydraulikcylindrene 5 trækkes tilbage umiddelbart før plastinjiceringen afsluttes På tidspunktet, hvor cylindrene trækkes tilbage er formhulrummet 3 stort set fyldt med plastmasse, hvorefter stort set kun volumenet af stifterne 2 skal udfyldes

Støbekernen 6 er indvendig forsynet med en luftafblæsningsventil 4, der forsynes med trykluft fra en indre kanal 7 i støbekernen 6 Luftafblæsningsventilen 4 omfatter et leje 41, i hvilket leje et stempel 42 er anbragt forskydeligt i lejets 41 længderetning Stemplet 42 har en konisk ende 44, der slutter tæt mod en tilsvarende konisk del 45 af lejet 41 En fjeder 43 holder stemplet 42 fast i lejet 41 med stemplets koniske ende 45 presset mod den tilsvarende koniske del 44 af lejet 41 Når ventilen 4 er lukket, kan plastmassen derfor ikke presses ind i den indre kanal 7 Højt pres fra plastmassen vil presse stemplet 42 mod den koniske del 45 af lejet 41, hvorved der opnås en yderligere effektiv tætning af ventilen 4 Efter størkning af plastemnet, vil dannelse af overtryk i støbekernens indre kanal 7 forskyde stemplet 42 udad i lejet 41, hvorved trykluft kan passere i mellemrummet mellem lejet 41 og stemplet 42 for derefter at udvide det sprøjtestøbte emne og fylde rummet mellem plastemnet og støbekernen 6, hvorved plastemnet glider af støbekernen 6

Støbekernen 6 kan via en motor roteres aksialt under støbningen Støttestifterne 2 kan ved aktivering af hydraulikcylindre 5 klemmes imod et rotationsleje 12 med udvendig bøsning 13, der fastholdes mellem støttestifterne 2, mens støbekernen 6 med sit endestykke 14 roterer inden i rotationslejet 12

PATENTKRAV

1 Fremgangsmåde til kompaktsprøjtestøbning af et langt rørformet termoplastisk emne med delvist gennemgående hul, således at det rørformede emne er lukket i den ene ende, hvor metoden omfatter

- tilvejebringelse af en sprøjtestøbemaskine med en sprøjtestøbeform (10) med hulrum (3), der har et indre volumen, der definerer emnets dimensioner, i hvilken sprøjtestøbeform (10) der er tilvejebragt en støbekerne (6) til dannelse af det delvist gennemgående hul i emnet,
- injicering af smeltet termoplastisk materiale i sprøjtestøbeformens hulrum (3),
- størkning af det smeltede plastmateriale,
- åbning af formen (10),
- fjernelse af emnet fra støbekernen (6),
- central understøtning af støbekernens (6) frie ende (14) i sprøjtestøbeformen (10) ved begyndelsen af injiceringen af det smeltede termoplastiske materiale ind i sprøjtestøbeformen (14), hvor støbekernen (6) inden afslutning af injiceringen af plastmaterialet frigøres fra understøtningen for at tillade den smeltede plastmasse at udfylde hulrummet (3) mellem sprøjtestøbeformens (10) indre væg og den frie ende af støbekernen (6) for at tilvejebringe en lukket ende af det lange rørformede emne, hvor understøtningen omfatter mindst to stifter (2) der hver med deres ene ende hviler mod støbekernens (6) endestykke (14) på modsatte sider af støbekernen (6), hvor stifterne (2) trækkes ud af sprøjtestøbeformens hulrum (3) umiddelbart inden afslutningen af plastinjiceringen til frigørelse af støbekernen (6) fra understøtningen,

k e n d e t e g n e t ved, at

støbekernen (6) har et cirkulært tværsnit og er forsynet med et rotationsleje (12), der fastklemmes mellem de mindst to stifter (2) til understøtning af støbekernen (6), hvor støbekernen (6) omfatter en yderligere del, der roterer i sprøjtestøbeformens hulrum og inden i rotationslejet under injiceringen af plastmassen indtil umiddelbart inden afslutningen af injiceringen, hvor rotationen stoppes og stifterne (2) trækkes tilbage til frigørelse af støbekernen (6) fra understøtningen

2 Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at støbekernen (6) er forsynet med en indre kanal (7) til passage af trykluft, hvor plastemnet afformes fra støbekernen (6) ved at blæse trykluft igennem kanalen (7) og ud i støbekernens (6) frie ende, således at der opbygges en trykluftpude mellem det færdigstøbte termoplastiske emne og støbekernen (6), hvorved emnet ved trykluftpåvirkning glider af støbekernen (6)

3 Rørformet emne fremstillet ved en fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at længden af det delvist gennemgående hul i emnet er mindst tyve gange gennemsnitsdiameteren i hullet

4 Anvendelse af en fremgangsmåde ifølge krav 1 eller 2 til fremstilling af en trykluftcylinder, en stilladsstang, et konstruktionselement til gitterkonstruktioner eller en skaft til rengøringsværktøjer, såsom et kosteskaft

FIG 1

