



Sverige

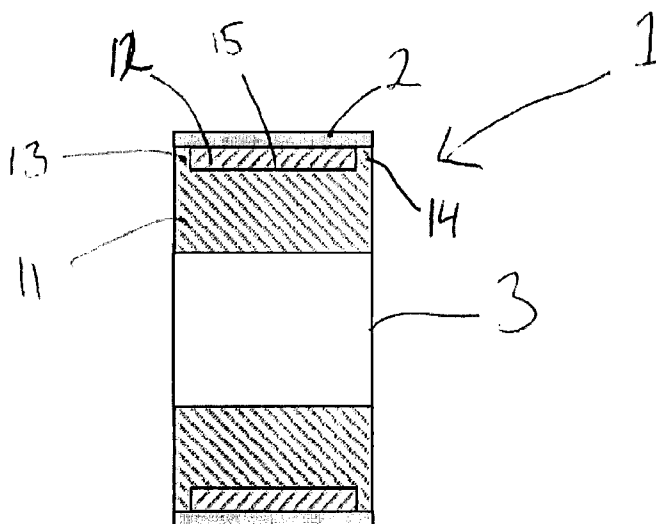
(12) Patentskrift

(10) SE 537 455 C2

(21) Patentansökningsnummer:	1300257-1	(51) Int.Cl.:	
(45) Patent meddelat:	2015-05-05	B23K 20/02	(2006.01)
(41) Ansökan allmänt tillgänglig:	2014-10-10	B22F 7/04	(2006.01)
(22) Ingivningsdag:	2013-04-09	F16C 33/30	(2006.01)
(24) Löpdag:	2013-04-09	F16C 33/64	(2006.01)
(30) Prioritetsuppgifter:	---		

- (73) Patenthavare: Aktiebolaget SKF, , 415 50 Göteborg SE
(72) Uppfinnare: Ingemar Strandell, Sävedalen SE
(74) Ombud: SKF Patent Department GÖTEBORG, , 415 50, Göteborg SE
(54) Benämning: Process för att erhålla en mekanisk komponent genom diffusionssvetsning
(56) Anförda publikationer: ---
(57) Sammandrag:

Uppfinningen avser en process för att erhålla en mekanisk komponent (1) genom att sammanfoga ett första (11) och ett andra (12) metalliskt material. Processen innefattar, - (A) att sätta det första (11) och det andra (12) materialet i kontakt med varandra, - (B) fixerande av ett plåtelement (2) på det första materialet (11) för att åtminstone delvis innesluta det andra materialet (12) och så att plåtelementet (2) åtminstone delvis är i kontakt med det andra materialet (12), varvid plåtelementet (2) innefattar kol, - (C) sammanfogning av det första (11) och andra materialet (12) genom diffusionssvetsning, och varvid kolaktiviteten hos det andra materialet (12) Ca_2 och kolaktiviteten hos plåtelementet (2) Ca_m vid temperaturen för sammanfogning uppfyller sambandet $Ca_2 \leq Ca_m$.



SAMMANDRAG

Uppfinningen avser en process för att erhålla en mekanisk komponent (1) genom att sammanfoga ett första (11) och ett andra (12) metalliskt material. Processen innefattar, - (A) att sätta det första (11) och det andra (12) materialet i kontakt med varandra, - (B) 5 fixerande av ett arketallement (2) på det första materialet (11) för att åtminstone delvis innesluta det andra materialet (12) och så att arketallementet (2) åtminstone delvis är i kontakt med det andra materialet (12), varvid arketallementet (2) innefattar kol, - (C) sammanfogning av det första (11) och andra materialet (12) genom diffusionssvetsning, och varvid kolaktiviteten hos det andra materialet (12) Ca_2 och kolaktiviteten hos 10 arketallementet (2) Ca_m vid temperaturen för sammanfogning uppfyller sambandet $Ca_2 \leq Ca_m$.

PROCESS FÖR ATT ERHÅLLA EN MEKANISK KOMPONENT

TEKNISKT OMRÅDE

Uppfinningen avser en process för att erhålla en mekanisk komponent innefattande
5 åtminstone två olika material. Den mekaniska komponenten kan till exempel vara en
lagerkomponent, såsom en ring för en lagerkomponent.

UPPFINNINGENS BAKGRUND

Att sammanfoga två material med hjälp av diffusionsvetsning är känt inom tekniken. Ett
10 syfte med att sammanfoga två material kan vara att använda material med olika
karaktäristika för vilken som helst typ av mekanisk komponent, såsom till exempel ett
rullager. Vad beträffar rullagers ringar, kan det vara fördelaktigt att använda ett material
för lagerbaneytan på vilken rullelementen rullar och ett annat material för ringens kärna.
En sådan kompositlagring uppvisas i EP1882109B1 innefattande en
15 rullagerkompositring för en flygplanskraftförsörjning vilken ring har utsatts för
diffusionsvetsning.

SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

Ett syfte med föreliggande uppfinning är att tillhandahålla en förbättrad process för att
20 erhålla en mekanisk komponent, vilken resulterar i förbättrade egenskaper hos den
mekaniska komponenten.

Syftet har uppnåtts genom en process för att erhålla en mekanisk komponent genom att
sammanfoga ett första och ett andra metalliskt material.

25 Processen innefattar följande steg:

- att sätta det första och det andra materialet i kontakt med varandra,
- fixerande av ett arkmallelement på det första materialet för att åtminstone delvis
innesluta det andra materialet och så att arkmallelementet åtminstone delvis är i
kontakt med det andra materialet, varvid arkmallelementet innefattar kol,
- 30 - sammanfogande av det första och andra materialet genom diffusionsvetsning, och
varvid kolaktiviteten hos det andra materialet Ca_2 och kolaktiviteten hos
arkmallelementet Ca_m vid temperaturen för sammanfogning uppfyller sambandet
 $Ca_2 \leq Ca_m$.

- Det har insetts av uppfinnaren att man genom att ha ett arkmetallement och ett andra material som definierat ovan i en diffusionsvetsprocess som uppfyller det ovanstående sambandet, kommer en förbättrad diffusionsvetsningsprocess och sammanfogande av det första och andra materialet att åstadkommas. När kolaktiviteten hos
- 5 arkmetallementet och det andra materialet uppfyller sambandet $Ca_2 \leq Ca_m$ kommer inget eller väsentligen inget kol diffunderas från det andra materialet till arkmetallementet. Dessutom, i en utföringsform, när sambandet är $Ca_2 < Ca_m$ kommer kol att diffunderas från arkmetallementet till det andra materialet resulterande i en ytanrikning av kol hos det andra materialet. Om sambandet $Ca_2 \leq Ca_m$ inte är uppfyllt finns
- 10 det en klar risk att kol kommer att diffunderas från det andra materialet till arkmetallementet, vilket inte är önskat, och vilket skulle kunna leda till minskad prestanda hos den det andra materialets resulterande yta, så som minskad ythårdhet och även minskad nötningsbeständighet.
- 15 Kolaktivitet är ett centralt uttryck använt för att beskriva uppfinningen. En kolpotential förklaras genom förmågan hos en miljö innehållande aktivt kol att förändra eller upprätthålla, vid fastställda betingelser, ett ståls kolhalt. I vilken som helst specifik miljö, kommer den uppnådda kolhalten bero på sådana faktorer som temperatur, tid och stålsammansättning. Kolpotential är således en skillnad i kolaktivitet mellan t. ex. två
- 20 material. Följaktligen, om det finns en skillnad i kolaktivitet, d.v.s. när kolpotentialen inte är noll, kommer kolet att diffundera från ett material till ett annat.

I en utföringsform av föreliggande uppfinning, innesluter arkmetallementet det andra materialet och skapar ett stängt utrymme för det andra materialet. Det kan bli nödvändigt

25 när man utför en diffusionsvetsprocess att innesluta det andra materialet och därigenom skapa ett stängt utrymme för det andra materialet.

I en utföringsform av föreliggande uppfinning, görs diffusionssvetsningen genom het isostatisk pressning (eng. hot isostatic pressing)(HIP). Het isostatisk pressning är en

30 effektiv metod att sammanfoga två material. I en utföringsform, utförs het isostatisk pressning vid en temperatur på mellan 1000-1300 grader Celsius. I en annan utföringsform, utförs den heta isostatiska pressningen vid en temperatur på mellan 1050-1250 grader Celsius. I en annan utföringsform, utförs den heta isostatiska pressningen vid en temperatur på 1100-1200 grader Celsius. I en annan utföringsform, utförs den heta

35 isostatiska pressningen vid en temperatur på 1150 grader Celsius. I en annan

utföringsform, utförs den heta isostatiska pressningen under 1 till 6 timmar. I en ytterligare utföringsform, utförs den heta isostatiska pressningen under 2 till 4 timmar. I en annan utföringsform, utförs den heta isostatiska pressningen med ett tryck på 80-310 MPa.

5 I en utföringsform av föreliggande uppfinning, är det andra materialet innan det sammanfogas i form av ett metallpulver. När det andra materialet är i formen av ett pulver innan det är sammanfogat kan det bli nödvändigt att innesluta materialet och skapa ett stängt utrymme för materialet. Följaktligen har uppfinnaren insett att arkmetallelementet som skapar det stängda utrymmet kan användas för att utföra en kolyteanrikning av det
10 andra materialet under sammanfogningsprocessen. Följaktligen finns det inget behov för några som helst påföljande ytanrikningssteg efter att sammanfogningsprocessen har utförts. Dessutom fastställer alltid sambandet $Ca_2 \leq Ca_m$ att det inte sker någon väsentlig diffusion från det andra materialet till arkmetallelementet.

15 I en utföringsform av föreliggande uppfinning innefattar arkmetallelementet dessutom kväve. Även kväve kan diffunderas in i det andra materialet från arkmetallelementet. I en utföringsform, uppfyller kväveaktiviteten hos det andra materialet Ni_2 och kväveaktiviteten hos arkmetallelementet Ni_m sambandet $Ni_2 \leq Ni_m$. Kväveaktiviteten och kvävepotentialen har samma definition och samband som kolaktivitet och kolpotential, vilket beskrivs ovan.

20 I vissa fall kan det också vara fördelaktigt att diffundera kväve in i det andra materialet.

I en utföringsform är den mekaniska komponenten en lagerkomponent. I en ytterligare utföringsform kan lagerkomponenten vara något av ett lagers inre ring, ett lagers yttre ring eller ett rullagers rulle.

25

I en annan utföringsform är den mekaniska komponenten en valsmantel (eng. roll mantle) hos en valslinje (eng. roll line) för en kontinuerlig gjutmaskin.

Den mekaniska komponenten kan vara vilken som helst komponent som har
30 sammanfogats genom en diffusionsvetsprocess som beskrivits i någon av utföringsformerna.

I en utföringsform är det andra materialet ett lagerstål med hög prestanda. I en ytterligare utföringsform är lagerstålet med hög prestanda ett M50-stål. I en ytterligare utföringsform
35 är lagerstålet med hög prestanda ett M50NIL-stål. I ytterligare en annan utföringsform

lagerstålet med hög prestanda vilket som helst av de traditionella lagerstålen såsom visade i ISO 683-17:1999(E) sidorna 9-10. Vilka som helst andra stål som uppfyller kraven på stålrenhet och stålhårdhet hos en lagerkomponent kan användas, till exempel rostfria verktygsstål. I en ytterligare utföringsform är det använda materialet ett N-legerat

5 rostfritt stål lämpligt för martensithärdning eller XD15NW gjord med bra stålrenhet. Dessutom kan rostfria stål lämpliga för ytanrikning och martensithärdning användas. Uppfinningen är emellertid inte begränsad till dessa stål. Fördelen med att använda dessa typer av stål är att delen som består av detta material kommer att vara mycket robust mot till exempel nötning och korrosion. Härav är lagerstålet med hög kvalitet föredraget

10 beläget kring områdena med hög påkänning hos lagerkomponenterna, till exempel kring ringarnas lagerbana eller rullens rullyta. Den kan också vara belägen vid exempelvis en fläns eller vilken som helst annan del eller yta hos lagerkomponenten, eller kombinationer av fläns, lagerbanor och rullytor. I utföringsformen där den mekaniska komponenten är en rullmantel är det andra materialet föredraget beläget vid den yttre ytan eller rullmanteln på

15 vilken en stålplatta är avsedd att tas emot. I en ytterligare utföringsform av rullmanteln är det andra materialet ett stål med hög prestanda vilket är lämpligt för den kärva miljön i kontinuerlig gjutning.

I en utföringsform är det första materialet något av gjutjärn, ett gjutstål, ett varmvalsat stål

20 eller ett kallvalsat stål.

I en utföringsform har arkmetallelementet fixerats med det första materialet genom svetsning. Detta kommer att resultera i en pålitlig fixering av arkmetallen till det första materialet och också ett hermetiskt stängt utrymme för det andra materialet vilket kan

25 vara nödvändigt för diffusionssvetsprocessen och i synnerhet när processen är het isostatisk pressning.

KORT BESKRIVNING AV RITNINGARNA

Exemplifierande utföringsformer av föreliggande uppfinning kommer nu beskrivas mera i

30 detalj med hänvisning till de åtföljande ritningarna, vari:

Figur 1 visar en tvärsnittsvy av en mekanisk komponent i enlighet med en utföringsform av uppfinningen.

Figur 2 visar ett flödesdiagram av en utföringsform av processen i enlighet med uppfinningen.

Ritningarna visar schematiskt exemplifierande utföringsformer av föreliggande uppfinning och är således inte skalenliga. Det ska förstås att de visade och beskrivna utföringsformerna är exemplifierande och att uppfinningen inte är begränsad till dessa utföringsformer. Det ska också noteras att vissa detaljer i ritningarna kan vara överdrivna för att bättre beskriva och illustrera uppfinningen.

DETALJERAD BESKRIVNING AV RITNINGARNA

Figur 1 visar en illustration av ett tvärsnitt av en mekanisk komponent, vilken i denna illustration är en lagerkomponent 1. Lagerkomponenten 1 innefattar ett första metalliskt material 11 och ett andra metalliskt material 12 vilka har sammanfogats med diffusionsvetsning. Diffusionssvetsning kommer att leda till att det första materialet 11 och det andra materialet 12 kommer att diffundera in i varandra vilket leder till en åtsittande bindning mellan de två materialen 11 och 12. För diffusionsvetsprocessen har ett arkmallelement 2 fixerats på det första materialet 11, i denna utföringsform kärn- eller kroppsdelen hos lagerkomponenten 1. Lagerkomponenten 1 är i denna utföringsform en inre ring hos ett lager, var det andra materialet 12 åtminstone delvis är avsett att vara en lagerbana till den inre ringen på vilken rullelement är avsedda att rullas. Dessutom innefattar lagerkomponenten ett genomgående hål 3 i vilket en axel (inte visad) kan inpassas. Arkmetallelementet 2 är avsett att skapa ett stängt utrymme för det andra materialet 12 under diffusionsvetsprocessen, vilken kan göras genom het isostatisk pressning. Het isostatisk pressning kräver att ett stängt utrymme skapas, i synnerhet när det andra materialet 12 är i pulverform innan sammanfogning. Arkmetallelementet 2 är i denna utföringsform fixerat till det första materialet 11 via två flänsar 13 och 14. De två flänsarna 13 och 14 skapar också ett spår 15 för det andra materialet 12. Detta är en fördelaktig formgivning för att skapa det stängda utrymmet för det andra materialet 12 och för den heta isostatiska pressningsprocessen. Dessutom möjliggör formgivningen att det andra materialet 12 endast är närvarande där det behövs, nämligen vid rullkontaktytan (lagerbanan). Det andra materialet 12 kan vara ett lagerstål med hög prestanda, såsom M50 eller M50 Nil. Stålet 12 kan vara vilket som helst nötningsbeständigt stål, korrosionsbeständigt stål, eller vilket som helst annat lämpligt metalliskt material beroende på den mekaniska komponentens krav i dess avsedda tillämpning. Kolaktiviteten hos det andra materialet 12 C_{a_2} och kolaktiviteten hos arkmallelementet 2 C_{a_m} vid temperaturen för sammanfogning uppfyller sambandet $C_{a_2} \leq C_{a_m}$. Detta leder till att inget eller väsentligen inget kol kommer att diffunderas från det andra materialet 12 till arkmallelementet 2. Det är som sägs ovan inte bra för det andra materialet 12 om kol

skulle diffunderas från det till arketmetallelementet 2 under diffusionsvetsprocessen, till exempel genom het isostatisk pressning. Detta är i synnerhet sant när det är höga krav på det andra materialet 12 beroende på nötningsbeständighet etc., såsom för en rullagerkomponent. Dessutom, om kolaktiviteten i arketmetallen är högre än i det andra materialet vid temperaturen för sammanfogning kommer kol att diffunderas in i det andra materialet 12. Detta skulle resultera i en yta anrikad med kol vilket skulle leda ökad hårdhet och nötningsbeständighet hos den yttre ytan hos det andra materialet 12. Andra element, så som kväve kan också diffunderas in i det andra materialet 12 under diffusionsvetsprocessen från arketmetallelementet 2, beroende på egenskaperna som önskas för den slutliga mekaniska komponenten 1.

Figur 2 är en illustration som visar ett flödesdiagram som föreställer en utföringsform av föreliggande uppfinning. I steg A sätts det första materialet 11 och det andra materialet 12 i kontakt med varandra. I steg B fixeras ett arketmetallelement på det första materialet 11 för att innesluta det andra materialet 12 och så att arketmetallelementet 2 är åtminstone delvis i kontakt med det andra materialet 12. Arketmetallelementet 2 innefattar också kol. I steg C sammanfogas det första materialet 11 och det andra materialet 12 genom diffusionsvetsning, till exempel het isostatisk pressning. Dessutom uppfyller kolaktiviteten hos det andra materialet 12 Ca_2 och kolaktiviteten hos arketmetallelementet 2 Ca_m vid temperaturen för sammanfogning sambandet $Ca_2 \leq Ca_m$.

PATENTKRAV

1. Process för att erhålla en mekanisk komponent (1) genom att sammanfoga ett första (11) och ett andra (12) metalliskt material, processen innefattande,
 - 5 - (A) att sätta det första (11) och det andra (12) materialet i kontakt med varandra,
 - (B) fixerande av ett arkmetallement (2) på det första materialet (11) för att åtminstone delvis innesluta det andra materialet (12) och så att arkmetallementet (2) åtminstone delvis är i kontakt med det andra materialet (12),
varvid arkmetallementet (2) innefattar kol,
 - 10 - (C) sammanfogning av det första (11) och andra (12) materialet genom diffusionsvetsning, och
- varvid kolaktiviteten hos det andra materialet (12) Ca_2 och kolaktiviteten hos arkmetallementet (2) Ca_m vid temperaturen för sammanfogning uppfyller sambandet $Ca_2 \leq Ca_m$.
- 15 2. Process i enlighet med krav 1,
 - varvid arkmetallementet (2) innesluter det andra materialet (12) och skapar ett stängt utrymme för det andra materialet (12).
- 20 3. Process i enlighet med något av föregående krav,
 - varvid det andra materialet (12) innan det sammanfogas är i formen av ett metallpulver.
- 25 4. Process i enlighet med något av föregående krav,
 - varvid kolaktiviteten hos det andra materialet (12) Ca_2 och kolaktiviteten hos arkmetallementet (2) Ca_m vid temperaturen för sammanfogning uppfyller sambandet $Ca_2 \leq Ca_m$.
- 30 5. Process i enlighet med något av föregående krav,
 - varvid arkmetallementet (2) ytterligare innefattar kväve.
6. Process i enlighet med något av föregående krav,
 - varvid det andra materialet (12) är ett lagerstål med hög prestanda.

7. Process i enlighet med krav 6,
- varvid lagerstålet med hög prestanda är något av:
- M50,
- M50 NIL,
5 - XD 15NW,
- Lagerstål såsom visat i ISO 683-17:1999(E) sidorna 9-10,
- Rostfritt verktygsstål,
- Rostfritt stål lämpligt för martensithärdning,
- N-legerat rostfritt stål, lämpligt för martensithärdning, eller
10 - Rostfritt stål lämpligt för ytanrikning och martensithärdning.
8. Process i enlighet med något av föregående krav,
- varvid det första materialet (11) är något av:
- ett gjutjärn,
15 - ett gjutstål,
- ett varmvalsat stål,
- ett kallvalsat stål.
9. Process i enlighet med något av föregående krav,
20 - varvid den mekaniska komponenten (1) är en lagerkomponent.
10. Process i enlighet med krav 9,
- varvid lagerkomponenten (1) är någon av:
- en inre ring hos ett lager,
25 - en yttre ring hos ett lager, eller
- en rulle hos ett rullager.
11. Process i enlighet med något av föregående krav,
- varvid diffusionssvetsningen görs genom varm isostatisk pressning (HIP).
30

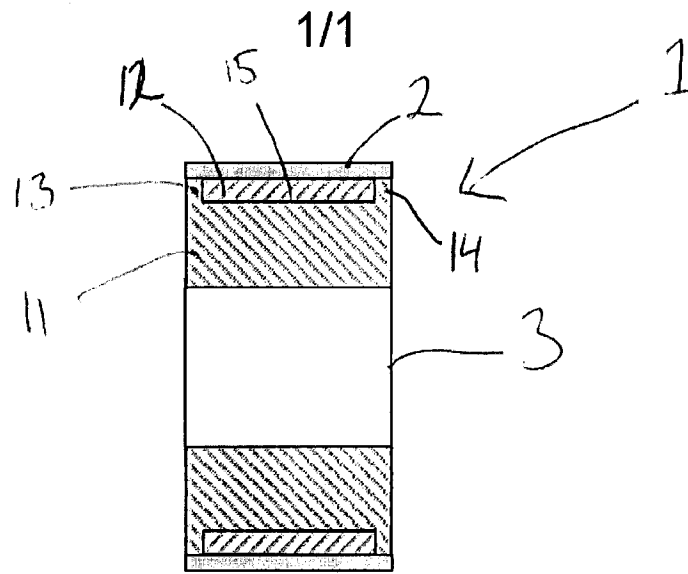


Fig. 1

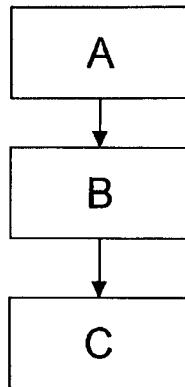


Fig. 2