

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 82109161.8

51 Int. Cl.³: H 01 F 27/24

22 Anmeldetag: 04.10.82

30 Priorität: 16.10.81 DE 3141206

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.04.83 Patentblatt 83/17

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

71 Anmelder: TRANSFORMATOREN UNION
AKTIENGESELLSCHAFT
Deckerstrasse 1
D-7000 Stuttgart 50(DE)

72 Erfinder: Zahorka, Rudolf, Dr. Dipl.-Ing.
Johann-Sebastian-Bach-Strasse 6
D-7312 Kirchheim(DE)

72 Erfinder: Pfeiffer, Richard, Dr. Dipl.-Ing.
Jagdweg 43b
D-8504 Stein-Deutenbach(DE)

74 Vertreter: Mehl, Ernst, Dipl.-Ing. et al.
Postfach 22 01 76
D-8000 München 22(DE)

54 **Eisenkern für Transformatoren.**

57 Für diese Eisenkerne stehen in jüngerer Zeit sehr dünne Beläge mit sehr niedrigen Ummagnetisierungsverlusten aus amorphem Werkstoff zur Verfügung. Erfindungsgemäß ist jeweils eine Vielzahl von zugeschnittenen Blechen zu säulenförmigen, sich selbst tragenden, formbeständigen Blechpaketen (1) fest zusammengefügt und ist ein kompletter Eisenkern aus Kernschenkeln (3) und Jochen (2) aus derartigen Blechpaketen (1) zusammengesetzt, wobei die Blechpakete (1) an den Knotenstellen zwischen den Kernschenkeln (3) und den Jochen (2) nach Art eines Ziegelmauerwerks ineinandergreifen. Dieser Aufbau von Eisenkernen ermöglicht einerseits eine sehr rationelle Fertigung derselben und führt außerdem durch die niedrigeren Ummagnetisierungsverlusten zu einer geringeren Belastung für eine erforderliche Kühleinrichtung.

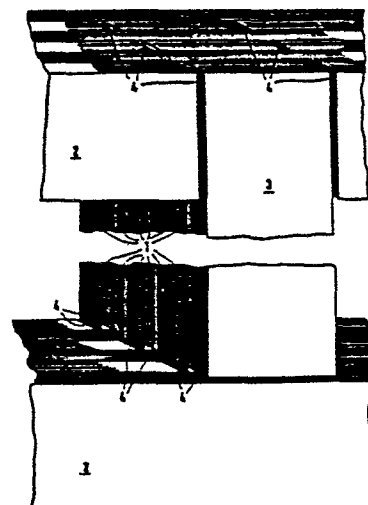


FIG 2

TRANSFORMATOREN UNION AG
Stuttgart

Unser Zeichen
VPA 81 P 9114 E

5 Eisenkern für Transformatoren

Die Erfindung betrifft Eisenkerne für Transformatoren aus sehr dünnen Blechlamellen, beispielsweise aus amorphem Werkstoff, mit sehr niedrigen Ummagnetisierungsverlusten.

10

Die Eisenkerne für Transformatoren werden üblicherweise aus kaltgewalzten, kornorientierten Kernblechen aufgebaut. Dabei werden, wie in dem Buch "Die Transformatoren" von Küchler in der 2. Auflage auf den Seiten 13 und 14 angegeben ist, die Kernbleche verzapft so aufeinander geschichtet, daß die Stoßstellen schichtweise gegeneinander versetzt sind. Die magnetische Richtungsempfindlichkeit der kaltgewalzten Kernbleche erzwingt dabei eine sorgfältige Einzelblechsachtelung, um die Ummagnetisierungsverluste besonders an den Kernecken und Knotenpunkten klein zu halten. Zur Erleichterung der Schichtarbeit werden unter Inkaufnahme einer verhältnismäßig geringen Erhöhung der Ummagnetisierungsverluste die Bleche häufig auch paarweise verschachtelt aufeinander geschichtet. Je nach Größe der zulässigen Ummagnetisierungsverluste sind dabei die Stoßstellen mit 90°-Verzapfungen oder mit 45°-Verzapfungen ausgeführt.

20

25

30

35

Durch die DE-OS 29 14 123 ist es auch bekannt, Eisenkerne für Transformatoren aus amorphen Metallegierungen mit sehr niedrigen Ummagnetisierungsverlusten aufzubauen. Kernbleche aus diesen amorphen Metallegierungen sind jedoch noch dünner als das bisher übliche Transformatorblech und sind daher beim Schichten von Kernen nur schlecht handhabbar und erhöhen den erforderlichen Aufwand zum Schichten von Kernen auch durch die in Folge

ihrer geringeren Stärke größere Anzahl von erforderlichen Blechen.

5 Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, für den Einsatz von Kernblechen mit sehr geringer Blechdicke und mit extrem niedrigen Ummagnetisierungsverlusten einen Kernaufbau anzugeben, der eine technisch befriedigende und wirtschaftliche Fertigung auch sehr großer Transformatorkerne zuläßt.

10

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß jeweils eine Vielzahl von Blechlamellen zu säulenförmigen sich selbst tragenden formbeständigen Blechpaketen fest zusammengefügt ist, daß die Kernschenkel und die Joche
15 jeweils aus mehreren aneinanderliegenden Blechpaketen zusammengesetzt sind und daß die Blechpakete an den Knotenstellen zwischen den Kernschenkeln und den Jochen nach Art eines Ziegelmauerverbandes ineinandergreifen. Dabei sind vorteilhafterweise die Blechlamellen inner-
20 halb eines Blechpaketes miteinander verklebt.

Nach zweckmäßigen Weiterbildungen der Erfindung weisen alle Blechpakete den gleichen rechteckigen Querschnitt auf und stellen lediglich hinsichtlich ihrer Länge unterschiedliche Quader dar und sind alle Stoßfugen zwischen den Blechpaketen an den Knotenstellen entweder
25 rechtwinklig oder parallel zu den Kernschenkelachsen. Diese Ausführung ist besonders bei Werkstoffen ohne magnetische Vorzugsrichtung, insbesondere bei amorphen Werkstoffen, zweckmäßig.
30

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß die jeweils einen Kernschenkel bildenden Blechpakete lagerichtig aufeinandergelegt als Wickelkern für eine
35 zugehörige Wicklung dienen und daß diese Wicklung als Bandage die Blechpakete zusammenhält. Dabei werden die

Blechpakete beider Joche erst nach dem Aufbringen aller Wicklungen auf die Kernschenkel in die entsprechende Aussparungen der Kernschenkel eingesetzt und sind die Blechpakete in den Knotenstellen untereinander durch Kleben
5 oder sonstige mechanische Vorrichtungen zusammengehalten.

Der erfindungsgemäße Kernaufbau aus säulenförmigen Blechpaketen erlaubt in sehr vorteilhafter Weise eine Vorfertigung dieser sehr robusten und verhältnismäßig unempfindlichen Baugruppen auch aus für sich allein jeweils verhältnismäßig empfindlichen sehr dünnen Blechen, so daß
10 ein wirtschaftlicher Aufbau von großen Transformator-kernen, beispielsweise aus in jüngerer Zeit entwickelten Blechen aus amorphem Werkstoff, mit sehr niedrigen Um-magnetisierungsverlusten ermöglicht ist.
15

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert.

20 Fig. 1 zeigt die Verzapfung eines Joches mit einem
Endschenkel und
Fig. 2 die Verzapfung eines Mittelschenkels mit Jochen.

Blechpakete 1 sind in nicht näher dargestellter Art und
25 Weise aus einer Vielzahl von untereinander gleich großen, sehr dünnen Blechlamellen zusammengefügt und haben die Form von Quadern. Die Blechlamellen bestehen aus amorphem, ferromagnetischen Werkstoff und sind erheblich dünner als Blechlamellen aus kornorientiertem Transformatorblech.

30 Alle Blechpakete 1 von Kernschenkeln 3 und Jochen 2 desselben Eisenkerns haben vorzugsweise den gleichen Querschnitt, beim dargestellten Ausführungsbeispiel ein langgestrecktes Rechteck. Die Kernschenkel 3 und die Joche 2
35 sind aus unterschiedlich langen und/oder in Längsrichtung gegeneinander versetzten Blechpaketen 1 zusammengesetzt. Demzufolge bildet an den Knotenstellen des Eisen-

kerns jeweils abwechselnd ein Blechpaket 1 einen Zapfen und das nächste Blechpaket 1 mit seiner Stirnfläche den Grund einer Nut. Durch entsprechende Schichtung der Blechpakete 1 sind die Kernschenkel 3 an den Knotenstellen mit den Jochen 2 verzapft, wobei alle Stoßfugen zwischen einander benachbarten Blechpaketen 1 entweder parallel oder rechtwinklig zu den Kernschenkelachsen sind. Zwischen den jeweils den Grund einer Nut darstellenden Stirnflächen eines Blechpaketes 1 und dem in diese Nut eingreifenden Zapfen ist zum Ausgleich von Fertigungstoleranzen ein kleiner Luftspalt vorgesehen.

Die Blechlamellen in den einzelnen Blechpaketen 1 sind miteinander verklebt oder werden durch Bolzen aus vorzugsweise unmagnetischem Werkstoff zusammengehalten und bilden dadurch rationell in einer Vorfertigung herstellbare Bausteine für die Eisenkerne von Transformatoren. Der mechanische Zusammenhalt der Blechpakete 1 in den Kernschenkeln 3 und den Jochen 2 erfolgt in üblicher Weise in einem Preßgestell unter anderem unter Zuhilfenahme von Preßbeisen und Bandagen.

Die Preßkraft zum Zusammenhalt der Blechpakete 1 in den einzelnen Kernschenkeln 3 kann in vorteilhafter Weise durch unmittelbar auf die Kernschenkel aufgebraachte Transformatorwicklungen übernommen sein. Bei der letztgenannten Ausführung werden dann sowohl die Blechpakete 1 des unteren als auch des oberen Joches erst nach dem Aufbringen der Wicklungen auf die Kernschenkel 3 mit deren Enden verzapft.

Patentansprüche

1. Eisenkern für Transformatoren aus sehr dünnen Blechlamellen, beispielsweise aus amorphem Werkstoff, mit
5 sehr niedrigen Ummagnetisierungsverlusten, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t ,
- daß jeweils eine Vielzahl von Blechlamellen zu säulenförmigen sich selbst tragenden, formbeständigen Blechpaketen (1) fest zusammengefügt ist,
10 - daß Kernschenkel (3) und Joche (2) jeweils aus mehreren aneinanderliegenden Blechpaketen (1) zusammengesetzt sind und
- daß die Blechpakete (1) an den Knotenstellen zwischen den Kernschenkeln (3) und den Jochen (2) nach Art eines Ziegelmauerwerks ineinandergreifen.

2. Eisenkern nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Blechlamellen innerhalb eines Blechpaketes (1) miteinander verklebt sind.

- 20 3. Eisenkern nach Anspruch 1 und 2, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß alle Blechpakete (1) den gleichen rechteckigen Querschnitt aufweisen und lediglich hinsichtlich ihrer Länge unterschiedliche Quader
25 darstellen.

4. Eisenkern nach Anspruch 1 bis 3, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß alle Stoßfugen (4)
zwischen den Blechpaketen (1) an den Knotenstellen entweder rechtwinklig oder parallel zu den Kernschenkelachsen sind.

5. Eisenkern nach Anspruch 1 bis 4, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die jeweils einen
35 Kernschenkel (3) bildenden Blechpakete (1) lagerichtig

aufeinandergelegt als Wickelkern für eine zugehörige
Wicklung dienen und daß diese Wicklung als Bandage die
Blechpakete (1) zusammenhält.

- 5 6. Eisenkern nach Anspruch 1 bis 5, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Blechpakete (1)
beider Joche (2) erst nach dem Aufbringen aller Wicklun-
gen auf die Kernschenkel in die entsprechenden Aussparun-
gen der Kernschenkel (3) eingesetzt sind.

10

7. Eisenkern nach Anspruch 1 bis 6, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Blechpakete (1)
in den Knotenstellen untereinander durch Kleben verbunden
sind.

1/2

81 P 9114

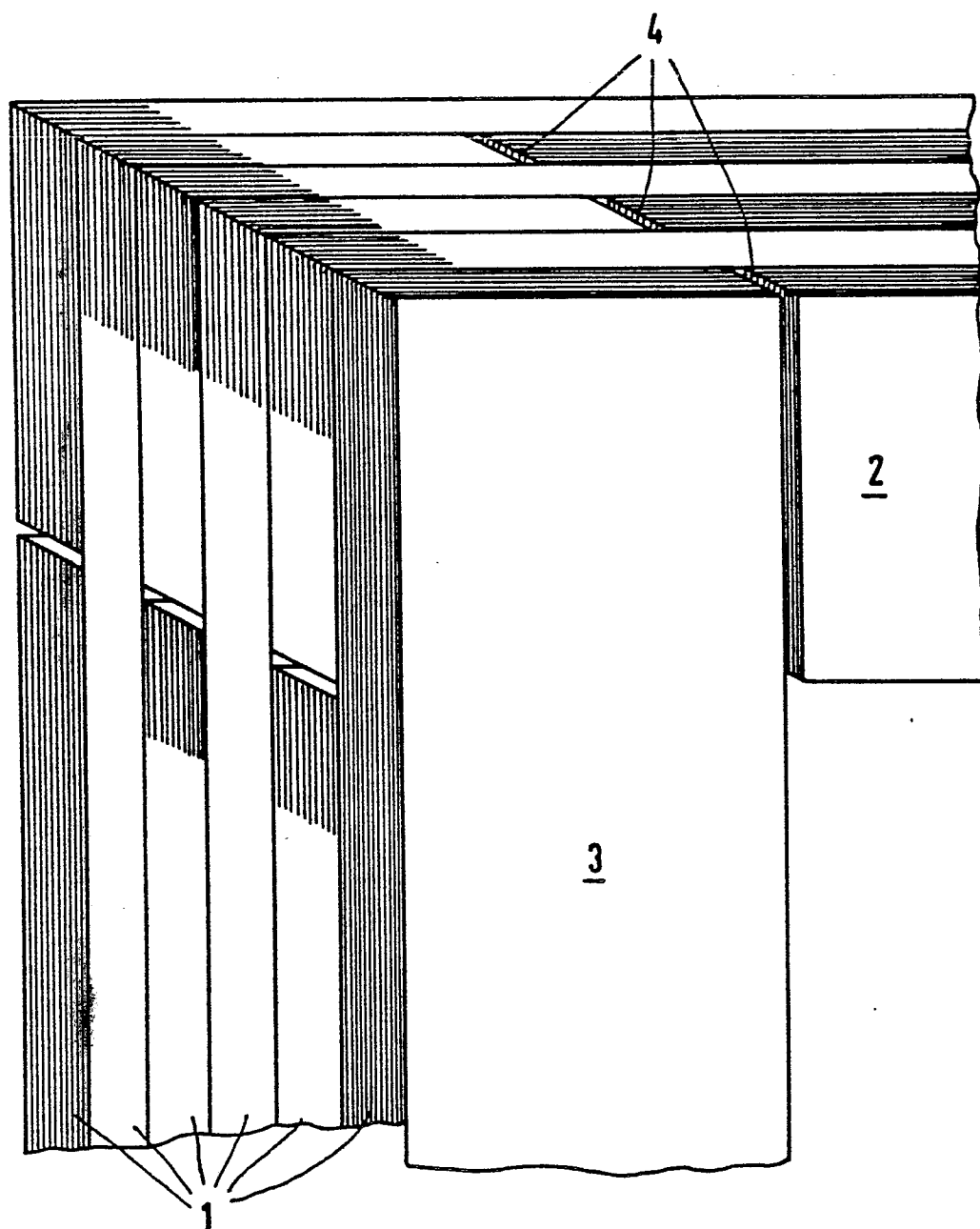


FIG 1

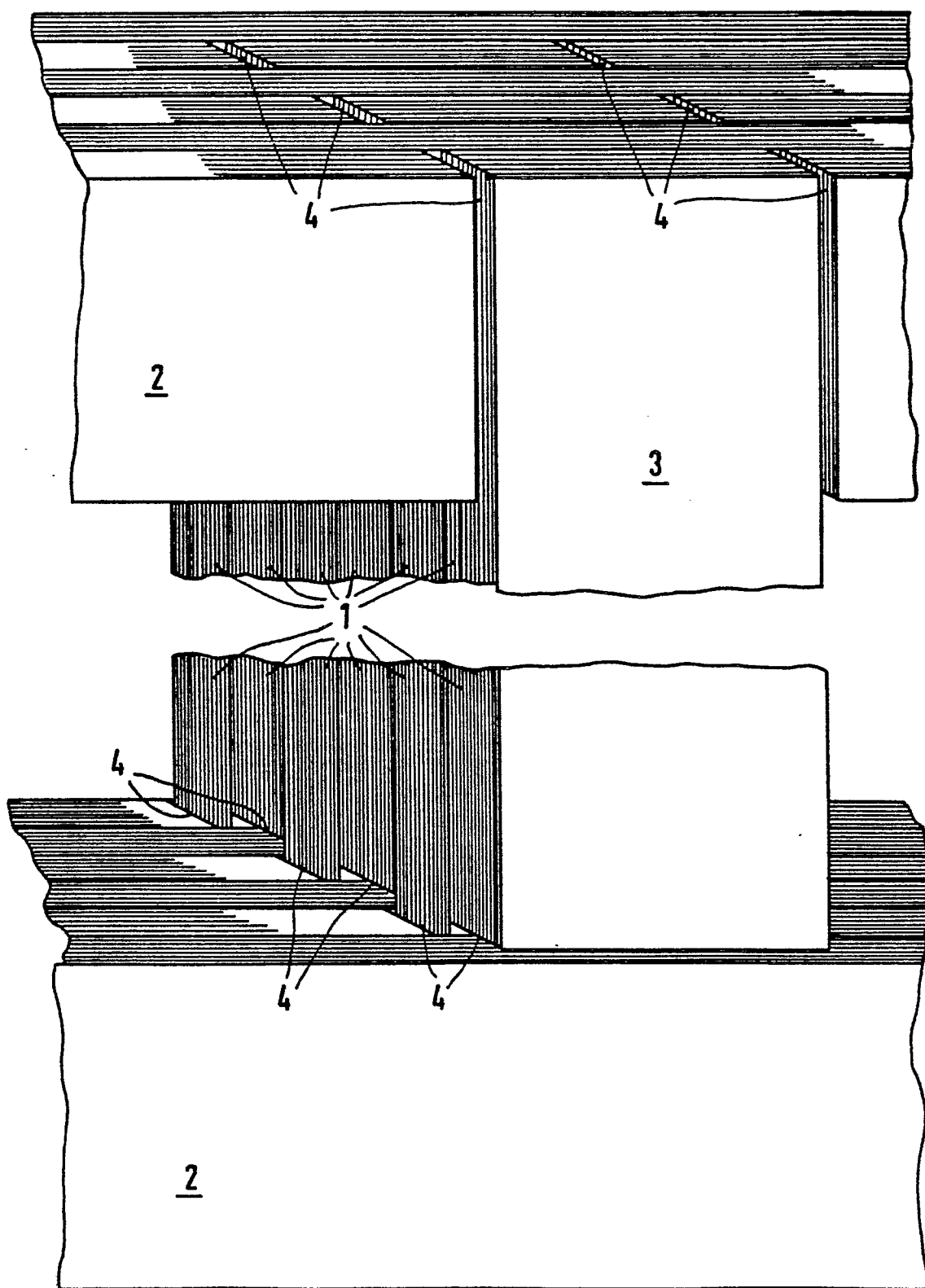


FIG 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0077487
Nummer der Anmeldung

EP 82 10 9161

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
X	FR-A- 514 079 (GIVELET) * Seite 1, Zeilen 18-51 *	1,3,4	H 01 F 27/24
A	DE-A-2 151 960 (CEAG DOMINIT AG) * Seite 3, Absätze 3-5; Seite 4, Absätze 1,2 *	2	
A	DE-A-2 640 612 (SIEMENS) * Seite 5, Zeilen 3-9 *	5	
A	US-A-1 365 569 (GENERAL ELECTRIC)		
A	DE-C- 509 621 (AEG)		
A	WESTINGHOUSE ENGINEER, Band 29, Nr. 5, September 1969, Seite 158, "Step-lap core construction improves power transformers"		H 01 F 27/00 H 01 F 3/00 H 01 F 41/00
A	US-A-4 201 837 (GENERAL ELECTRIC)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 24-01-1983	Prüfer VANHULLE R.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			